L 5669 F

grkg

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

verlag modernes lernen
P.O.B. 748
D - 4600 Dortmund 1

Die Humankybernetik (Anthropokybernetik) umfaßt alle jene Wissenschaftszweige, welche nach dem Vorbild der neuzeitlichen Naturwissenschaft versuchen, Gegenstände, die bisher ausschließlich mit geisteswissenschaftlichen Methoden bearbeitet wurden, auf Modelle abzubilden und mathematisch zu analysieren. Zu den Zweigen der Humankybernetik gehören vor allem die Informationspsychologie (einschließlich der Kognitionsforschung, der Theorie über „künstliche Intelligenz" und der modellierenden Psychopathometrie und Geriatrie), die Informationsästhetik und die kybernetische Pädagogik, aber auch die Sprachkybernetik (einschließlich der Textstatistik, der mathematischen Linguistik und der konstruktiven Interlinguistik) sowie die Wirtschafts-, Sozial- und Rechtskybernetik. - Neben diesem ihrem hauptsächlichen Themenbereich pflegen die GrKG/Humankybernetik durch gelegentliche Übersichtsbeiträge und interdisziplinär interessierende Originalarbeiten auch die drei anderen Bereiche der kybernetischen Wissenschaft: die Biokybernetik, die Ingenieurkybernetik und die Allgemeine Kybernetik (Strukturtheorie informationeller Gegenstände). Nicht zuletzt wird auch metakybernetischen Themen Raum gegeben: nicht nur der Philosophie und Geschichte der Kybernetik, sondern auch der auf kybernetische Inhalte bezogenen Pädagogik und Literaturwissenschaft. -

La prihoma kibernetiko (antropokibernetiko) inkluzivas ĉiujn tiajn sciencobranĉojn, kiuj imitante la novepokan natursciencon, klopodas bildigi per modeloj kaj analizi matematike objektojn ĝis nun pritraktitajn ekskluzive per kulturscienca metodoj. Apartenas al la branĉaro de la antropokibernetiko ĉefe la kibernetika psikologio (inkluzive la ekkon-esploron, la teoriojn pri „artefarita intelekto" kaj la modeligajn psikopatometrion kaj geriatrion), la kibernetika estetiko kaj la kibernetika pedagogio, sed ankaŭ la lingvokibernetiko (inkluzive la tekststatistikon, la matematikan lingvistikon kaj la konstruan interlingvistikon) same kiel la kibernetika ekonomio, la socikibernetiko kaj la jurkibernetiko. - Krom tiu ĉi sia ĉefa temaro per superrigardaj artikoloj kaj interfake interesigaj originalaj laboraĵoj GrKG/HUMANKYBERNETIK flegas okaze ankaŭ la tri aliajn kampojn de la kibernetika scienco: la biokibernetikon, la inĝenierkibernetikon kaj la ĝeneralan kibernetikon (strukturteorion de informecaj objektoj). Ne lastavice trovas lokon ankaŭ metakibernetikaj temoj: ne nur la filozofio kaj historio de la kibernetiko, sed ankaŭ la pedagogio kaj literaturscienco de kibernetikaj sciaĵoj. -

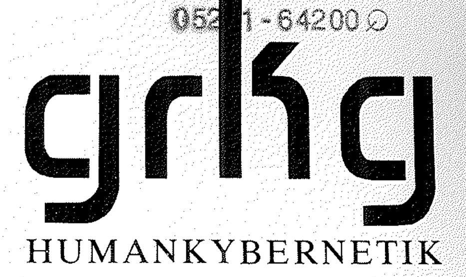
Cybernetics of Social Systems comprises all those branches of science which apply mathematical models and methods of analysis to matters which had previously been the exclusive domain of the humanities. Above all this includes *information psychology* (including theories of cognition and 'artificial intelligence' as well as psychopathometrics and geriatrics), *aesthetics of information* and *cybernetic educational theory*, *cybernetic linguistics* (including text-statistics, mathematical linguistics and constructive interlinguistics) as well as *economic, social* and *juridical cybernetics*. - In addition to its principal areas of interest, the GrKG/HUMANKYBERNETIK offers a forum for the publication of articles of a general nature in three other fields: *biocybernetics, cybernetic engineering* and *general cybernetics* (theory of informational structure). There is also room for *metacybernetic* subjects: not just the history and philosophy of cybernetics but also cybernetic approaches to education and literature are welcome.

La cybernétique sociale contient tous le branches scientifiques, qui cherchent à imiter les sciences naturelles modernes en projetant sur des modèles et en analysant de manière mathématique des objets, qui étaient traités auparavant exclusivement par des méthodes des sciences culturelles („idéographiques"). Parmi les branches de la cybernétique sociale il y a en premier lieu la psychologie informationelle (inclues la recherche de la cognition, les théories de l'intélligence artificielle et la psychopathométrie et gériatrie modeliste), l'esthétique informationelle et la pédagogie cybernétique, mais aussi la cybernétique linguistique (inclues la statistique de textes, la linguistique mathématique et l'interlinguistique constructive) ainsi que la cybernétique en économie, sociologie et jurisprudence. En plus de ces principaux centres d'intérêt la revue GrKG/HUMANKYBERNETIK s'occupe - par quelques articles de synthèse et des travaux originaux d'intérêt interdisciplinaire - également des trois autres champs de la science cybernétique: la biocybernétique, la cybernétique de l'ingenieur et la cybernétique générale (théorie des structures des objets informationels). Une place est également accordée aux sujets métacybernétiques mineurs: la philosophie et l'histoire de la cybernétique mais aussi la pédagogie dans la mesure où elle concernent la cybernétique.

ISSN 0723-4899

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft **L 5669 F**

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines



HUMANKYBERNETIK

Inhalt * Enhavo * Contents * Matières

Band 27 * Heft 4 * Dez. 1986



Die GRUNDLAGENSTUDIEN AUS KYBERNETIK UND GEISTESWISSENSCHAFT (GrKG/Humankybernetik) wurden 1960 durch Max BENSE, Gerhard EICHHORN und Helmar FRANK begründet. Sie sind z.Zt. offizielles Organ folgender wissenschaftlicher Einrichtungen:

Institut für Kybernetik Berlin e.V. (Direktor: Prof. Dr. Uwe LEHNERT, Freie Universität Berlin)

TAKIS - Tutmonda Asocio pri Kibernetiko, Informadiko kaj Sistemiko (prezidanto: Prof. Inĝ. Aureliano CASALI, Instituto pri Kibernetiko San Marino; Ĝenerala Sekretario: d-ro Dan MAXWELL, Technische Universität Berlin)

La AKADEMIO INTERNACIA DE LA SCIENCOJ San Marino publikigadas siajn oficialajn sciigojn komplete en GrKG/Humankybernetik.

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines



Inhalt * Enhavo * Contents * Matières

Band 27 * Heft 4 * Dez. 1986

Der heutigen Ausgabe liegt eine Beilage des Verlages bei.
Wir bitten um freundliche Beachtung.


verlag modernes lernen - Dortmund

Verlag und Anzeigenverwaltung | *Eldonejo kaj anonc-administrejo* | Publisher and advertisement administrator | *Edition et administration des annonces*

verlag moderners lernen Borgmann KG.

Ein Unternehmen der interService *BORGMANN*®- Gruppe

P.O.B. 748 · Hohe Straße 39 · D - 4600 Dortmund 1 · Tel. 0049 0 231 / 12 80 08
Telex: 17231 329 interS · Teletex 231 329

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (März, Juni, September, Dezember) Redaktionsschluß: 1.des Vormonats. - Die Bezugsdauer verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn bis zum 1.Dezember keine Abbestellung vorliegt. - Die Zusendung von Manuskripten (gemäß den Richtlinien auf der dritten Umschlagseite) wird an die Schriftleitung erbeten, Bestellungen und Anzeigenaufträge an den Verlag. - Z.Zt. gültige Anzeigenpreisliste: Nr. 4 vom 1.1.1985.
La revuo aperadas kvaronjare (marte, junie, septembre, decembre). Redakcia limdato: la 1-a de la antaŭa monato. - La abondaŭro plilongiĝadas je unu jaro se ne alvenas malmendo ĝis la 1-a de decembro. - Bv. sendi manuskriptojn (laŭ la direktivoj sur la tria kovrilpaĝo) al la redaktejo, mendojn kaj anoncojn al la eldonejo. - Validas momente la anoncprezlisto 4 de 1985-01-01.
This journal appears quarterly (every March, June, September and December). Editorial deadline is the 1st of the previous month. - The subscription is extended automatically for another year unless cancelled by the 1st of December. - Please send your manuscripts (fulfilling the conditions set out on the third cover page) to the editorial board, subsription orders and advertisements to the publisher. - Current prices for advertisements: List no. 4 dated 1-1-85.
La revue apparait trimestriel (en mars, juin, septembre, decembre). Date limite pour la redaction: le 1e du mois precedent. - L'abonnement se continuera chaque fois par une annee, a condition que n'arrive pas le 1e de decembre au plus tard une revocation. - Veuillez envoyer, s.v.pl., des Manuscripts (suivant les indications sur la troisieme page de la couverture) a l'adresse de la redaction, des abonnements et des commandes d'anonces a celle de l'edition. - Au moment est en vigueur le tarif des anonces no. 4 du 1985-01-01.

Bezugspreis: Einzelheft 18,--DM, Jahresabonnement 72,--DM inkl. MWSt. und Versandkosten, Ausland 76,--DM

Druck: Reike Offset- und Siebdruck GmbH, D-4790 Paderborn-Wewer

Aŭtomata Tradukado el la Internacia en la Ĉinan kaj Anglan Lingvojn (E-Ĉ/A Maŝintraduka Sistemo)

de Li Wei, Beijing (CHN)

el la Instituto pri Lingvistiko de la Ĉina Akademio de Sociaj Sciencoj, Beijing (Ĉinio)
(Prelego ĉe la Internacia Scienca-Teknika Konferenco en Beijing, 1986)

E-Ĉ/A (el Esperanto = Internacia Lingvo = ILo en la Ĉinan kaj Anglan Lingvojn) estas eksperimenta maŝintraduka sistemo, kiu ricevas ILon kiel fontolingvon kaj elmetas fine la ĉinan kaj anglan lingvojn kiel celolingvojn. Ĝi estas fraz-al-fraza traduksistemo, en kiu la analizo de la fontolingvo kaj la sintezo de la celolingvoj sendependas unu de alia. La traduka procezo de E-Ĉ/A tute aŭtomatas, nebezonante antaŭ-redakton kaj post-redakton. La tuta peniga laboro daŭris unu jaron. La sistemo E-Ĉ/A establiĝis sur la mikro-komputero IBM-PC/XT kaj la progamiga komputero-lingvo estas BASIC (D 2.00). E-Ĉ/A estas subtenata de la CCDOS sistemo (t.e. PC DOS 2.10 kun la tenejo de ĉina ideografiaĵo). La ĉefa parto de E-Ĉ/A konsistas el 6 linioj da analiza-sinteza programo. Krome, en la sistemo ankaŭ fondiĝis 3 maŝinvortaroj kaj 2 vortotabeloj kune kun la programoj por ilin establi, konsulti, ekspansiigi kaj protekti. La tuta sistemo programiĝis je ĉ. 10,000 BASIC-frazoj.

En ĉi tiu eksperimento ni ricevis el E-Ĉ/A la maŝintradukaĵon de pli ol 150 frazoj kun diversaj lingvistikaj trajtoj inkluzive 2 poemojn (la unua estas „La Espero" far Zamenhof). La tradukaĵo en la ĉina kaj angla celolingvoj estas sufiĉe prava kaj facile komprenebla (Vd. la apendicon). La originala materialo elektiĝis el:

1. „Maŝinmondo" far Sandor Szhatmari;
2. „Gramatiko de Esperanto" (Wei Yuanshu kaj Xu Wenqi, 1982).

En la sistemo E-Ĉ/A speguliĝas la enhavo de la tuta baza gramatiko de ILo kun ĉefaj fraztipoj, tial ĝi povas ĝuste trakti plejmulton da fenomenoj en ILo. Tamen, bedaŭrinde, limigite de tempo kaj la kondiĉo de komputero, la kuranta sistemo estas ankoraŭ malgranda, la maŝinvortaroj ege limigitas. Kompreneble, la sistemo bezonas ekspansiiĝon kaj pliboniĝon.

De kiam disvolviĝis la esploro pri maŝina tradukado en Ĉinio en 1957, E-Ĉ/A estas la unua sistemo por prilabori ILon. En majo de 1986 la sistemo trapasis la cezuron de la diploma komitato, pro kio la projektoro ricevis sian magistron.

E-Ĉ/A-sistemo konsistas el 3 subsistemoj:

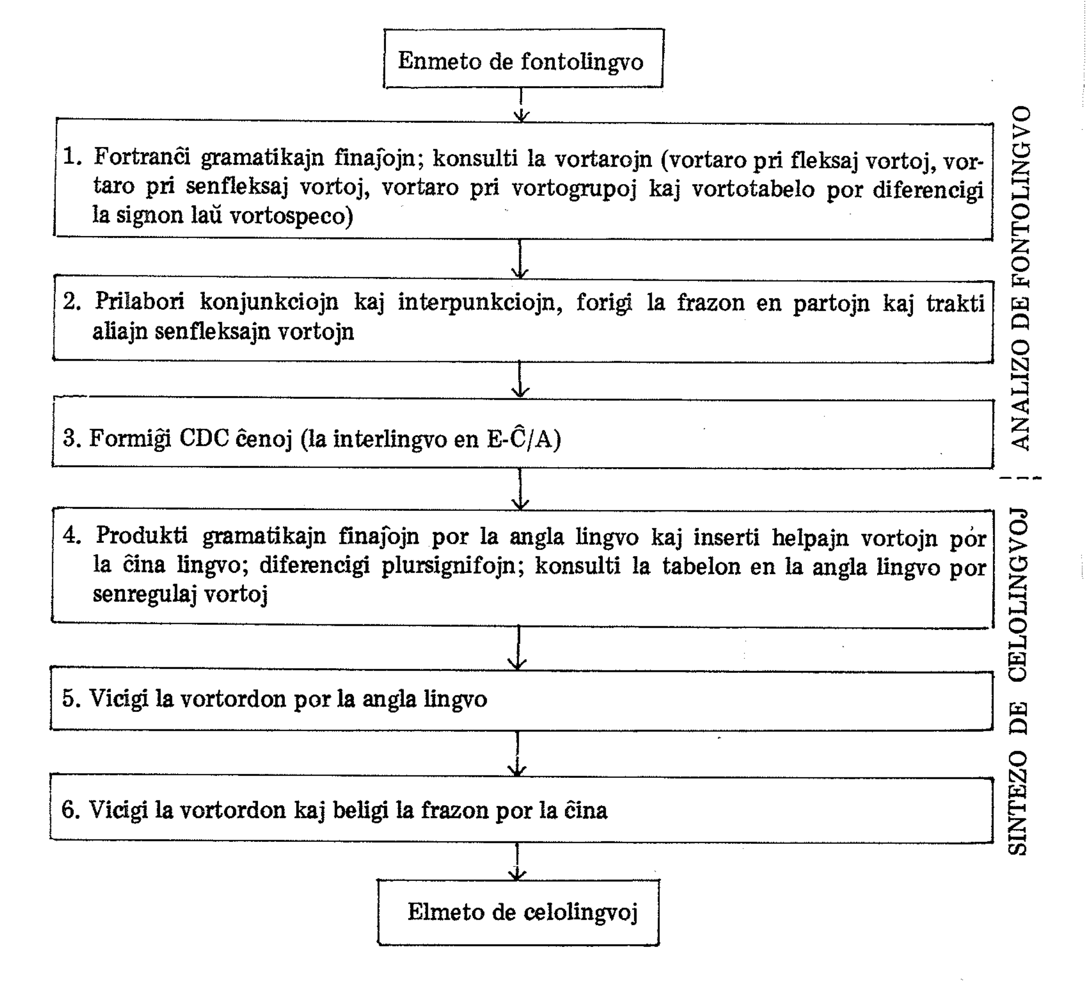
1) Maŝinvortaroj inter la fontolingvo kaj la celolingvoj

En tiu ĉi subsistemo troviĝas 5 vortaroj (tabeloj) kun la algoritmo por fortranĉi gramatikajn finaĵojn en ILo. La unua estas vortaro pri fleksaj vortoj, la dua pri senfleksaj vortoj kaj la tria estas por trakti vortogrupojn. La subsistemo liveras ĉiujn necesajn elementajn informojn al la frazkampo, kiu bone baziĝas por la postaj analizo kaj sintezo.

2) Analizo de la fontolingvo

En ĉi tiu etapo la subsistemo decidas la strukturajn tavolojn kaj semantikajn interrilatojn de la prilaborata frazo. La rezulto enkorpiĝas en iu alte formala interlingvo CDC. La analiza procezo iras tute sendepende de ajna celolingvo, kiu tre necesas kaj facile kompreneblas ĉar la sistemo ne prenas iun certan lingvon kiel sian celon. Fakte la projektoro planas elekti la francan kaj la rusan kiel la trian kaj kvaran celolingvojn por la ekspansiota E-Ĉ/A.

CDC estas la ŝlosilo al la sistemo E-Ĉ/A. Kiel maŝintraduka interlingvo entenanta la rezulton de sendependa analizo pri fontolingvo, ĝi konsistas el la informoj morfologia, sintaksa, situa, noda, tavola kaj ĉena. CDC ne nur priskribas prave la arbostrukturon de la prilaborata frazo, sed ankaŭ enhavas en si utilajn aliajn informojn. Praktike, ĝi bone baziĝas por la plurlingvo-sinteza subsistemo.



La unua linio de programo ĉefe celas la senfleksajn vortojn, speciale la konjunkciojn kaj interpunkciojn. Principe oni devas establi unu aron da analizareguloj por unu senfleksa vorto. En ILo ekzistas nur fiksa nombro da senfleksaj vortoj, sed ili estas tre kompleksaj en uzado, ĝuste simile al la funkciaj vortoj en nacilingvoj. Fakte, ili ĉefe reflektas la lingvan individuecon, tial bezonas respektivan prilaboron. En ĉi tiu linio troviĝas multe da malfacilaĵoj, ekzemple pri la vortoj KAJ kaj KE. Ĝenerale senfleksvortoj enhavas pli da gramatikaj signifoj. Tial la tasko ĉi tie eksterordinare gravas al la esperantofronta aŭtomate analiza sistemo. En la dua linio, la analizo multe pli abstraktas. La prilabora procezo estas cirkule voki la subprogramojn, kies kerno estas la verbosubprogramo kiu fakte estas matematika modelo de ILo-gramatiko. Post la analizo rezultas CDC-ĉeno responda al la fontofrazo.

3) Sintezo de la celolingvoj

En la unua linio de ĉi tiu etapo inkluzivas ankaŭ la regulojn por diferencigi plursignifojn kaj elekti konvenan esprimon en la celolingvoj laŭ la semantikaj trajtoj, la CDC kaj la semantike transferaj reguloj de la prilaborata vorto.

En la kazo pri la sintezo de la ĉina lingvo, la ĉefa tasko estas reordigi la prilaboratan frazon, ĉar la vortordo en ILo estas tre libera kaj en la ĉina lingvo tre mallibera. La reordiga informo dependas kaj de la ĉingramatikaj reguloj kaj de la CDC interlingva ĉeno. Post la reordigo estas ankaŭ necese plibonigi kaj beligi la tradukaĵon precipe koncerne la inserton de la ĉinaj helpaj vortoj kiuj povas transporti etajn signifojn pri tempo, voĉo kaj modo kaj aliajn nuancojn. Kiel ĉiuj scias, la ĉina estas senfleksa lingvo, en kiu gramatikaj finaĵoj tute mankas.

Pri la lingvo angla, la sinteza kondiĉo fore favoras. La substantivoj en la angla ne sindistingeblas inter nominativo kaj akuzativo, tial la reordiga paŝo ĉi tie celas certigi la frazon laŭ la tipa vortordo „Subjekto-Predikato-Objekto" (S-P-O). La alia grava tasko estas produkti finaĵojn por la angla lingvo. Efektive, la morfologiaj transferaj reguloj inter la du lingvoj ne estas kompleksaj.

Kvankam E-Ĉ/A estas nur eksperimenta malgranda sistemo, tamen ĝi riĉe enhavas. E-Ĉ/A ne nur faras analizon morfologian (pri la fontolingvo ILo) sed ankaŭ produktas finaĵojn morfologiajn (pri la celolingvo angla). Ĝi ankoraŭ enkalkulas la regulojn viciĝan (pri la ĉina kaj angla) kaj beligan (pri la ĉina). Krome, E-Ĉ/A havas sian interlingvon CDC, kiu pruviĝas tre efika. Unuvorte, E-Ĉ/A tuŝas almenaŭ ĉiujn problemojn por praktika sistemo, tial ĝi vere estas tipa, tute aŭtomata modelo al unu-al-plurlingva praktika traduksistemo.

Mi deziras ĉi tie esprimi mian koran dankon al Profesoro Liu Yongquan kaj Profesoro Liu Zhuo. Sen ilia gvidado, mi tute ne povis plenumi mian eksperimenton pri E-Ĉ/A sistemo. Dekomence Profesoro Liu Yongquan subtenas entuziasme mian projekton pri E-Ĉ/A kaj donis multe da gvidaj konsiloj dum mia eksperimentado. Profesoro Liu Zhuo liveris al mi kelkajn algoritmojn de la elementaj operacioj pri maŝina tradukado. Dankon ankaŭ al Sinjorino Han pri ŝia helpo en la komputeroĉambro.

[Apendico]

(1) LA ORIGINALA TEKSTO / THE ORIGINAL TEXT / 世界语原文

(001) TIEL EVOLUIGHIS PLI KAJ PLI LA PLANADO PER MASHINOJ . (002) TIUJ MASHINOJ KOMENCE NUR ELKALKULIS LA DIKTITAJN MATEMATIKAJN PROBLEMOJN , KONFORME AL LA ENPROGRAMIGO . (003) LA ELEKTRONIKAN PROGRAMIGON PRETIGIS HOMOJ . (004) PLI POSTE , KIAM LA SCIODISKETOJ ESTIS ELTROVITAJ , LA PLENAN INDIKARON , ENDISKIGITAN , ONI METIS EN MASHINOJN KAJ ILI TIAMANIERE POVIS EN SI MEM AKUMULI SCIENCAN STOKON , PLI GRANDAN OL LA HOMA CERBO . (005) KAJ SE TEMIS EKZEMPLE PRI LA PLANADO DE ELEKTROMOTORO , ONI ENMETIS LA SHABLONDISKETON DE LA ELEKTROMOTOR-PLANADO , DONIS LA INDIKOJN DE LA DEZIRATA MOTORO (KILOVATO , TENSIO , ROTACIO , TIPO , KTP) , (006) POST KIO LA MASHINO MEM PROGRAMIGIS SIN KAJ FARIS LA KALKULOJN . POST KELKAJ MINUTOJ GHI JAM PRETE ELDONIS LA MEZUROJN : LA DIAMETRON DE LA ROTACIA PARTO , GHIAN LONGON, LA MEZUROJN DE LA KANELOJ , DRATOJ , LA VOLVONOMBRON , ENTUTE CHION BEZONATAN . (007) ECH PLI : BALDAU ESTIS ATINGITE , KE LA MASHINO FARIS LA TUTAN DESEGNON KAJ TRANSDONIS GHIN AL LA FABRIKO . (008) KOMPRENEBLE TIUJ < DESEGNOJ > NE ESTIS IDENTAJ KUN NIAJ PAPERDESEGNOJ . (009) ILI ESTIS DISKETOJ , KIUJ ENTENIS CHIUN DETALON . (010) TIAMANIERE LA PLANADON KAJ FABRIKADON DE LA MASHINOJ JAM PLENUMIS SAME MASHINOJ . (011) ILI PLANIS LA MENDITAN MASHINON , FABRIKIS , ECH KONTROLPROVIS GHIN KAJ LA FUSHAN FORJHETIS . (012) SED CHIO CHI ANKORAU OKAZIS SUB HOMA GVIDADO KAJ PLEJ GRAVE ESTIS , KE CHIO CHI BAZIGHIS SUR LA HOMA SCIO .

TEKSTO TRADUKITA EN ANGLAN / TEXT TRANSLATED INTO ENGLISH / 英语译文

(001) SO DEVELOPED MORE AND MORE THE PLANNING BY MACHINES . (002) THOSE MACHINES AT BEGINNING ONLY CALCULATED OUT THE DICTATED MATHEMATICAL PROBLEMS , ACCORDING TO THE PROGRAMMING . (003) MEN PREPARED THE ELECTRONIC PROGRAMMING . (004) MORE LATER , WHEN THE KNOWLEDGE-DISKETTES HAD BEEN FOUND OUT , PEOPLE PUT THE FULL INDICATION , ENDISKED , INTO MACHINES AND THEY THEREFORE COULD IN THEMSELVES ACCUMULATE SCIENTIFIC STOCK , MORE GREAT THAN THE MAN'S BRAIN . (005) AND IF IT CONCERNED FOR EXAMPLE ABOUT THE PLANNING OF ELECTRIC MOTOR , PEOPLE INPUT THE SAMPLE DISKETTE OF THE MOTOR PLANNING , GAVE THE INDICATIONS OF THE DESIRED MOTOR (KILOWATT , VOLTAGE , ROTATION , TYPE , ETC) , AFTER WHICH THE MACHINE ITSELF PROGRAMMED ITSELF AND DID THE CALCULATIONS . (006) AFTER SEVERAL MINUTES IT ALREADY READILY GAVE OUT THE MEASUREMENTS : THE DIAMETER OF THE ROTARY PART , ITS LENGTH , THE MEASUREMENTS OF THE GROOVES , WIRES , THE WINDING NUMBER , IN TOTAL ALL REQUIRED . (007) EVEN MORE : SOON IT HAD BEEN ACHIEVED , THAT THE MACHINE DID THE TOTAL DESIGN AND OVERHANDED IT TO THE FACTORY . (008) OF COURSE THOSE < DESIGNS > WERE NOT IDENTICAL WITH OUR PAPERDESIGNS . (009) THEY WERE DISKETIES , WHICH CARRIED ALL DETAIL . (010) THEREFORE MACHINES ALREADY FULFILED THE PLANNING AND MANUFACTURING OF THE MACHINES SAMELY . (011) THEY PLANNED THE ORDERED MACHINE , MANUFACTURED , EVEN EXAMINED IT AND THREW AWAY THE USELESS . (012) BUT ALL THIS STILL HAPPENED UNDER MAN'S GUIDING AND IT WAS MOST IMPORTANT , THAT ALL THIS WAS BASED ON THE MAN'S KNOWLEDGE .

TEKSTO TRADUKITA EN CHINAN / TEXT TRANSLATED INTO CHINESE / 汉语译文

(001) 这样用机器设计越来越发展了. (002) 那些机器开始时仅仅按照输入程序计算出所命令的数学问题. (003) 人准备了电子程序设计. (004) 更以后,当微型知识磁盘被发明了时,人们把所写入磁盘的全套指令集合放到机器里面,他(它)们这样能在自己本身里面积累比人的头脑更大的科学贮蓄. (005) 如果涉及例如关于电动机的设计, 人们输入了电动机设计的微型样品磁盘, 给了所希望的电动机的指标(千瓦,电压,运转,型号,等等),在此以后机器本身把自己程序化了,做了计算. (006) 在几分钟以后它已经就能给出尺寸:运转部分的直径,它的长度,槽纹,导线的尺寸,圈数,总之所需要的一切. (007) 甚至更:很快达到了,机器做了整个图样,把它转交到工厂. (008) 当然那些(图样)与我们的图纸不是一样的. (009) 他(它)们是储有所有细节的微型磁盘. (010) 这样机器已经同样地完成了机器的设计和制造. (011) 他(它)们设计了所定购的机器,制造了,甚至检验了它,把废的抛弃了. (012) 但是这一切仍然在人的指导下进行,最重要的是,这一切以人的知识作为基础.

Ricevita 1986-07-21

Adreso de la aŭtoro: Magistro LI Wei, Instituto pri Lingvistiko, Nr. 5, Jianguomennei Dajie, Beijing, China

Automatische Übersetzung aus ILo ins Chinesische und Englische mit Hilfe des E-Ĉ/A Maschinenübersetzungsprogramms (Knapptext)

Das vorgestellte Übersetzungsprogramm ist vollständig automatisch. Es ist ein experimentelles System, das Satz für Satz von einer in mehrere Sprachen automatisch maschinell übersetzt. In diesem E-Ĉ/A-System ist die Analyse der Ausgangssprache unabhängig von irgendeiner Zielsprache und das Ergebnis verkörpert sich in einer hochformalisierten Zwischensprache CDC durch den Autor. Der Übersetzungsprozeß funktioniert voll automatisch, eine Vor- oder Nachüberarbeitung ist nicht notwendig. Als Anhang präsentiert der Autor ein Beispiel aus seinem E-Ĉ/A-Experiment.

grkg/Humankybernetik
Band 27 , Heft 4 (1986)
verlag modernes lernen

Zur Computersimulation von Denkprozessen

von Roland KALB, Erlangen (D)

Aus der Psychiatrischen Universitätsklinik Erlangen-Nürnberg (Direktor: Prof.Dr.E. Lungershausen)

1. Zusammenfassung

Von bestimmten informationsverarbeitenden Prozessen des Menschen (wie z.B. dem Stellen einer Diagnose) oder auch von Störungen dieser Prozesse (wie z.B. Denkstörungen) gibt es bestimmte Theorien. Man kann nun die Methode der Computersimulation benutzen, um solche Theorien wissenschaftlich überprüfbar zu machen. Dazu übersetzt man die zu prüfende Theorie in eine Programmiersprache und implementiert sie auf einem Computer. Durch den Ablauf des Programmes werden dann Phänomene sichtbar, die der Theorie zwar inhärent, aber nicht anzusehen waren. Dieser Schritt des Ableitens neuer Phänomene ist vergleichbar dem Vorgehen in der Physik, wo aus anfänglichen Aussagen mit Hilfe des logisch-mathematischen Kalküls weitere Aussagen geschlußfolgert werden können.

Diese durch das Computerprogramm sichtbar werdenden Phänomene werden nun mit der Realität verglichen. Wenn ein Widerspruch zur Realität auftritt, ist die zugrundeliegende Theorie falsifiziert. Das hat zur Folge, daß sie revidiert werden muß. Auf diese Weise kommt man schrittweise zu einer Theorie, welche immer weniger Widersprüche zur Realität aufweist.

2. Einleitung

Seit Aristoteles wurde Denken auf Assoziationen zurückgeführt, mit deren Hilfe man von Vorstellung zu Vorstellung sich in Gedanken bewegen konnte. Damit wurden zwei grundlegende Dinge über das Denken ausgesagt. Nicht die unmittelbare Wahrnehmung oder Empfindung ist Gegenstand des Denkens, sondern Vorstellungen d.h. innerseelische Repräsentanten der Wahrnehmung.

Zum zweiten wird mit dieser Vorstellung etwas getan: Aufgrund von assoziativen Regeln werden aus vorhandenen Vorstellungen neue abgeleitet.

Von diesem Modell des einfachen assoziativen Aneinanderreihens von Vorstellungen ging man erst in der Neuzeit ab. Nun erkannte man, daß die internen Aktionen, die aus vorhandenen Vorstellungen neue ableiten, zielorientiert zusammenarbeiten. Es war das Verdienst der Würzburger Schule (z.B. Külpe 1912), die mit Hilfe der introspektiven Methode zeigte, daß Denken zusätzlich einer, für ein bestimmtes Problem relevanten, determinierenden Tendenz, unterliegt.

1913 legte dann Selz die erste nicht-assoziationistische Theorie des Denkens vor. Ihre Kernpunkte waren, daß im Denkprozeß eine Menge von elementaren Prozessen (Lösungsmethoden) zur Erreichung des Denkzieles sich zusammensetzen: „Als eine

Kette, teils kumulativ, teils subsidär einander zugeordneter Lösungsmethoden" (Selz 1924). Selz behauptete, daß der Denkprozeß eine Lücke in einem Problemkomplex schließt. Die Lösung bestände demnach darin, in eine organisierte Struktur von Objektbeziehungen etwas einzufügen, welches die Problemlösung ermöglicht.

Die Computersimulation menschlichen Denkens führte zu einer weiteren Präzisierung dieser Gedanken. In Computermodellen, wie etwa dem „General Problem Solver" von Ernst und Newell (1972) ging man davon aus, daß Denken eine Folge von geistigen Prozessen und Operationen ist, die auf die Informationen im Gedächtnis der Person einwirken bzw. als eine Folge von inneren Zuständen, welche in Richtung Zielabstand fortschreitet.

Ein Versuch, die elementaren kognitiven Operationen zu klassifizieren, unternahm Lompscher (1972). Er unterschied acht elementare geistige Operationen wie z.B. Zergliedern eines Sachverhaltes in seine Teile, Vergleichen von Sachverhalten hinsichtlich der Unterschiede und Gemeinsamkeiten, Ordnen einer Reihe von Sachverhalten hinsichtlich eines oder mehrerer Merkmale etc. Auch sie treten nicht isoliert auf, sondern als Komponenten komplexerer Prozesse.

Dörner (1976) nennt solche Lösungsprozeduren oder Konstruktionsverfahren, die aus mehr oder minder festgelegten Plänen für die Konstruktion von Überführungen eines gegebenen Sachverhaltes in den gesuchten besteht, Heurismen. Eine Verfahrensbibliothek solcher Prozeduren nennt er eine heuristische Struktur - im Gegensatz zur sogenannten epistemischen Struktur, welche das Wissen umfaßt, sich in einem unproblematischen Realitätsbereich zu bewegen. Die heuristische Struktur ist also gewissermaßen ein System von inneren Operatoren für die Konstruktion von äußeren Operatoren.

Während wir im Handeln also auf die Umwelt einwirken, und sie mit Handlungen verändern, wirken wir beim Denken auf unser Wissen ein und verändern es.

In diesem Sinne schreibt auch Lorenz (1973):„Ich sehe nicht, was Denken grundsätzlich anderes sein soll als ein solches probeweises und nur im Gehirn sich abspielendes Handeln im vorgestellten Raum".

Schaefer (1985) weist darauf hin, daß nicht die unmittelbare Wahrnehmung oder Empfindung Gegenstand des Denkens ist, sondern eine psychische Repräsentation von Gegebenheiten oder Inhalten. Mit diesen Inhalten . . . „werden beim Denken bestimmte Operationen durchgeführt, Umwandlungen vorgenommen".

3. Material

Grundlage des Ganzen ist folgendes Modell der menschlichen Informationsverarbeitung:

1. Gegeben eine Menge S von Repräsentanten (Symbolen) seelisch-geistiger Erlebnisse. Hierzu gehören die Dinge die wir wahrnehmen aber auch Gefühle, Absichten, Pläne und Handlungen. Diejenigen Elemente, auf die von außen eingewirkt werden kann, heißen afferent, diejenigen, die nach außen wirken, efferente, die übrigen interne Elemente.
2. Gegeben eine Teilmenge $K \subset S$. K symbolisiert diejenigen Elemente, die gerade aktiviert sind, d.h. sich im Kurzzeitgedächtnis befinden. Dementsprechend heißt K auch Kurzspeicher.

3. Gegeben eine Menge R von Regeln. Eine Regel ist eine Vorschrift, die in Abhängigkeit gewisser Elemente (ihrer Prämissen) eine Operation (Schlußfolgerung) ausführt.

   Es gibt Regeln, die in Abhängigkeit von gewissen Elementen aus K Fragen stellen, Antworten geben oder interne Schlußfolgerungen ziehen. Bei jedem Arbeitsschritt wird jeweils eine Regel tätig und zwar die, deren Prämissen am ehesten im Kurzzeitspeicher aktiviert sind.

Alleine mit diesen drei Komponenten kann man einfache informationsverarbeitende Prozesse aufbauen, die aber ein Abbild der Realität benutzen, welches nur aus einzelnen Elementen sich zusammensetzt und keine Sätze kennt. Dies genügt etwa für die Aufzählung der Symptome eines Patienten.

Doch wenn man schon die Symptome zweier Patienten eingeben will, muß man Zuordnungen einführen. Allgemein ausgedrückt, ist folgendes zu fordern:

4. Eine Relation N, welche angibt, ob zwei Elemente zum gleichen Satz gehören oder nicht. Damit können etwa verschiedene Aussagen über gleiche Dinge nebeneinander und voneinander abgegrenzt im Kurzzeitspeicher existieren, ohne sich zu stören.
   Die Relation N ermöglicht neue Arten von Regeln insbesondere solche, die nur innerhalb eines Satzes zur Anwendung kommen.

Patient - hat - Angst	Patient - braucht - Partner
Patient - hat - Kind	Patient - hat - Prüfung

Regel: *Wenn* Patient - braucht - partner *und* patient - streit - partner
dann Patient - hemmt - Agression

Bild 1: Oben: Darstellung der Relation N in bereits klinisch eingesetzten Computerprogrammen
Unten: Regel, welche eine interne Schlußfolgerung zieht

Welche Regeln beteiligen sich nun an einer Simulation von Denkprozessen?

Es sind dies genau die Regeln, die *interne* Schlußfolgerungen ziehen. Jeder Prozeß, bei dem sukzessive durch interne Schlußfolgerungen neue Elemente aktiviert werden, ist im allgemeinsten Fall das Abbild eines Denkprozesses. Welcher Art dieser Prozeß ist, hängt vom *Inhalt* der aktivierten Elemente ab.

4. Methode

4.1 Allgemeines:

Wie kann man nun Schlußfolgerungen aus dieser Theorie ableiten, wie kann man ihr Vorhersagen abringen, die ihren Wert beweisen würden - oder sie falsifizieren würden, wenn sie der Realität widersprächen?

Das Verfahren, das hier zu wählen ist, ist die Computersimulation. Sie wird auf einem kompatiblen 16-bit-Rechner durchgeführt. Gleichzeitig werden den Elementen und Regeln gewisse Inhalte zugeordnet.

Als Beispiel, wie neuartige Phänomene sich beim Ablauf des Programmes zeigen

können, sollen Störungen untersucht werden, die sich bei gewissen Zusatzbedingungen einstellen.

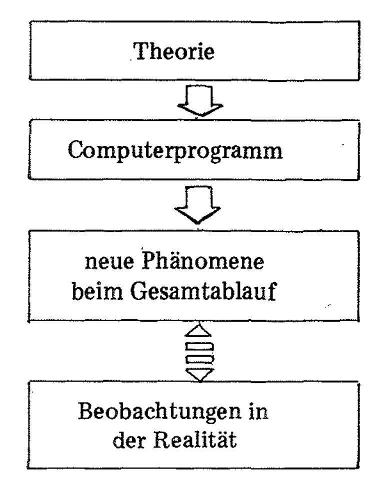


Bild 2: Die computergestützte Falsifizierung (oder ihr Mißlingen) von Theorien zur menschlichen Informationsverarbeitung.

4.2 Ein Computermodell welches Denkprozesse abbildet

Das hier verwendete Modell verwendet Repräsentationen von Sätzen über die Umwelt oder das Ich, es verwendet Fragen an die Umwelt oder das eigene Wissen. Es kann die Antworten oder Erinnerungen auf diese Frage repräsentieren und schließlich Absichten (Ziele, Pläne) darstellen. All diese Repräsentanten sind zu einem Netz verknüpft, welches ein sinnvolles, zielgerichtetes Verhalten des Modells gewährleistet.

Dieses Ziel wird dem Programm mitgegeben. Das Programm hat nun Regeln zur Verfügung, die ihm sagen, welche Unterziele zum Erreichen des Ziels führen. Welches dieser Unterziele sinnvollerweise aktiviert wird, entscheiden Argumente, die entweder dem Gedächtnis oder der Umwelt entnommen werden. Dazu stellt das Programm Fragen. Die Fragen des Programmes werden durch ein nachgestelltes „-F", die Unterziele und Pläne durch ein nachgestelltes „-M" und die Argumente durch ein nachgestelltes „-A" oder „-I" gekennzeichnet. „-A" steht bei Argumenten, die die Umwelt liefert, „-I" kennzeichnet Zustände des Ichs.

Die Bejahung wird durch ein vorgestelltes Ausrufungszeichen, die Verneinung durch ein vorgestelltes Kreuz ausgedrückt.

Wie in Bild 3 und 4 ersichtlich, kann man dem Modell das Ziel „Heimgehen" vorgeben. Das Programm beginnt also mit diesem Ziel, stellt dazu zwei Fragen, nach der Uhrzeit und ob es regnet. Nachdem es Zeit ist zu gehen, es aber regnet, kommt es auf die Idee, einen Schirm zu benutzen, hat aber keinen Schirm, muß sich also einen leihen. Es fragt sich nun, ob ein Schirm zu leihen ist, erhält eine positive Antwort und bittet dann um einen Schirm. Der Ablauf des Programmes ist in Bild 3 dargestellt. Wenn das Programm andere Argumente erhält, wählt es einen anderen Weg, um zum Ziel zu kommen.

! Heim	-M
! Zeit	-F
! 13 Uhr	-A
! Wetter	-F
! Regen	-A
! Schirm	-M
! Schirm	-F
x Schirm	-I
! Leih	-M
! Leih	-F
! Schirm	-A
! Bitte	-M

Bild 3: Formalisierte Darstellung im Computer

Ich möchte heimgehen.
Wieviel Uhr ist es?
Es ist 13 Uhr.
Wie ist das Wetter?
Es regnet!
Da bräuchte ich einen Schirm.
Habe ich irgendwo einen Schirm?
Nein, ich habe keinen.
Dann müßte ich mir einen Schirm leihen.
Hat jemand einen Schirm?
Ja, die Sekretärin hat einen.
Ich werde Sie um ihren Schirm bitten.

Bild 4: Ausführliche Darstellung zum besseren besseren Verständnis.

Es gibt viele Arten des Denkens (Planen, kreatives Denken, Phantasieren). Das obige Beispiel stellt einen Akt des Planens dar, welcher Erinnerungen und Entscheidungen umfaßt. Das Ganze wird als eine Art Monolog vom Programm an den Beobachter weitergegeben.

5. Ergebnisse: Neue Phänomene beim Gesamtablauf

An dem Computerprogramm werden nun einfache Parameter verstellt und die Konsequenzen daraus am Monolog-Verhalten des Programms abgelesen.

Das Modell besitzt einen Kurzzeitspeicher, in welchem diejenigen Repräsentanten (von Erinnerungen, Absichten, Fragen etc.) aufgenommen werden, welche während des Planens aktiviert wurden.

Auf diesem Kurzzeitspeicher agiert ein Regelsystem, indem immer jeweils eine Regel selektiert wird, die ihrerseits den Inhalt des Kurzzeitspeichers verändert.

Man kann nun Störungen des Programmverhaltens dadurch hervorrufen, daß man die Kapazität des Kurzzeitspeichers variabel macht. Als Folge treten immer dann Auffälligkeiten im Programmverhalten auf, wenn die Kapazität des Kurzzeitspeichers ihr Minimum annimmt.

Wie man in Bild 5 und 6 sieht, kommt es zum Abbruch der Sequenz oder wenn noch eine entsprechende Regel vorhanden ist, die einspringen kann, zum Bruch der Sequenz mit anschließendem Übergang in eine neue Sequenz.

Dieser Verlust des ursprünglichen Zieles kann wiederum in Abhängigkeit von bestimmten Parametern der Kapazität häufiger oder seltener auftreten. Der Verlust der Zielvorstellung im Modell kann also zu einem Phänomen führen, welches man mit dem psychopathologischen Phänomen der Ideenflucht korrelieren könnte. Der Abbruch der Sequenz ohne Übergang in eine neue Sequenz ist mit einem Phänomen des Menschen vergleichbar, welches man „Gedankenabreißen" nennt. Wenn keine Verbindung des Inhaltes nach dem Bruch mit dem davor mehr erkennbar ist, spricht man beim Menschen von Zerfahrenheit oder Inkohärenz.

Ich möchte heimgehen.
Wieviel Uhr ist es?
Es ist 13 Uhr.
Wie ist das Wetter?
Es regnet!
Da bräuchte ich einen Schirm.
Habe ich irgendwo einen Schirm?
Nein, ich habe keinen.
- - - - - - - - - - - - - - - - -

Bild 5: Abbruch des Monologs aus Bild 4 an der Stelle (- - -) bei Veränderungen der Kapazität des Kurzzeitspeichers.

Ich möchte heimgehen.
Wieviel Uhr ist es?
Es ist 13 Uhr.
Wie ist das Wetter?
Es regnet!
Da bräuchte ich einen Schirm.
Habe ich irgendwo einen Schirm?
Nein, ich habe keinen.
- - - - - - - - - - - - - - - - -
Ich könnte einen Schirm kaufen.
Habe ich überhaupt Geld?
Ja, ich habe Geld.
Dann gehe ich in die Stadt.

Bild 6: Bruch des Monologs aus Bild 4 an der Stelle (- - -) und Übergang in ein anderes Verhalten, welches zum ursprünglichen Ziel im Widerspruch steht.

Es stellt sich nun die Frage, ob man Programmänderungen finden könnte, die genau dieses Programmverhalten auslösen würden. Es ließ sich zeigen, daß zwei Veränderungen im Programm ein solches Verhalten hervorrufen können: Zum einen müßte der Inhalt des Kurzzeitspeichers unvereinbare Motive enthalten. Das reichte aber noch nicht aus. Es zeigte sich immer noch eine erstaunliche Stabilität des Verhaltens, dem es gelang, das eine Motiv einfach auszublenden.

Vielmehr mußten darüberhinaus am Regelsystem selbst Veränderungen vorgenommen werden. Erst dann kann es zu einem Programmverhalten wie es in Bild 7 gezeigt wird, kommen.

Ich möchte heimgehen.
▌Ich möchte etwas schenken.
▌Habe ich ein Geschenk?
Wieviel Uhr ist es?
Wie ist das Wetter?
▌Ich möchte etwas kaufen.
Es ist 13 Uhr.
Es regnet.
Da bräuchte ich einen Schirm.
▌Ich gehe jetzt.
▌Ich bräuchte Geld.
▌Habe ich Geld?

Bild 7: Ein Modell der Inkohärenz: Der Monolog aus Bild 5 wird an mehreren Stellen durch einen zweiten Monolog (▌) immer wieder unterbrochen.

Diskussion

Newell, Shaw und Simon (1958) waren wohl die ersten, die das aus Beobachtungen gewonnene Wissen über die menschliche Informationsverarbeitung in eine Theorie transformierten, diese als Programm formalisierten und dann mittels eines Laufes dieses Programmes die Konsequenzen der Theorie ermittelten.

Theorien werden i.a. verbal ausgedrückt. Die Übersetzung einer solchen verbalen Theorie in eine Computersprache ist mit der Übersetzung von einer Sprache in die andere vergleichbar.

Erst jetzt tritt etwas Neues auf: Der Computer errechnet aus der in einer Programmiersprache geschriebenen Theorie neue Phänomene, Schlußfolgerungen aus der Theorie. Er erzeugt damit aus der Theorie etwas, was der Theorie selbst nicht anzusehen war. Er kann Erklärungen und Vorhersagen, die sich aus der Theorie ergeben, berechnen. Dies sind aber die wesentlichen Elemente jeder Wissenschaft, denen der Computer sich damit als Werkzeug zur Verfügung stellt (Lehman 1977).

Newell (1973) sagt:„Simulation . . . is simply the calculation of the consequences of a psychological theory."

Was entsteht denn nun beim Laufen eines Programmes Neues? Kurz gesagt entsteht eine *sequentielle* Struktur aus internen (= Denken) und ggf. externen (= Fragen, Aussagen) Handlungen. Diese Aneinanderreihung von Operationen bezeichnet Schaefer als die „Spur" des Laufs, bzw. der Simulation.

Bei der nun folgenden Korrelation zwischen Realität und Spur werden die Protokolle der Simulationssequenz mit der frei oder experimentell beobachteten Verhaltenssequenz am Menschen verglichen.

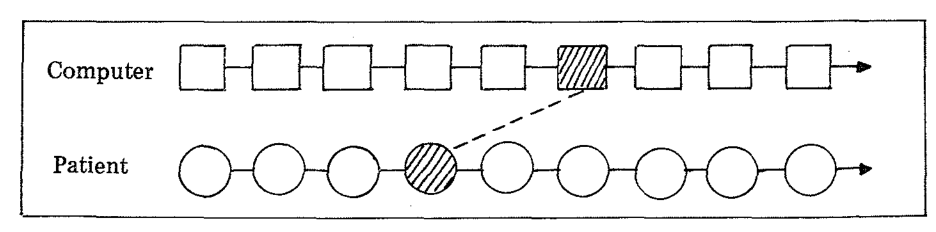


Bild 8: Korrespondenz der zwei Verhaltenssequenzen

Prinzipiell können Inhalt und Form der Sequenzen verglichen werden. Idealerweise müßte man eine Schritt-für-Schritt Korrespondenz zwischen den beiden Sequenzen fordern. Dem steht u.a. entgegen, daß vollständige Sequenzen beim Menschen wohl kaum zu erhalten sind, insbesondere was das *innere* Verhalten betrifft. Man muß sich hier begnügen mit der Korrespondenz einzelner Elemente, die besonders hervorstechen. Dazu gehört etwa das Ende einer Sequenz (z.B. eine Diagnose).

Neben solchen inhaltlichen Korrespondenzen könnten auch formale Kriterien zum Vergleich herangezogen werden wie z.B. die Zahl der Schritte, die Zeitdauer oder das Aneinanderreihen zweier inhaltlich verschiedener Sequenzen.

Besondere Möglichkeiten eröffnet das Studium von Fehlern bei solchen Sequenzen, weil diese in beiden Sequenzen leicht zu identifizieren sind. Dieser „Kunstgriff" wird in den in unserer Klinik angewandten Untersuchungen bevorzugt.

Zum Schluß sollte nicht vergessen werden, darauf hinzuweisen, daß Computersimulation allenfalls eine Theorie falsifizieren helfen könne, aber nie verifizieren. Diese Eigenschaft haben aber nach Popper (1982) alle wissenschaftlichen Theorien.

Selbst wenn eine Theorie sich bisher als widerspruchsfrei zur Realität erwiesen hat, weiß niemand mit letzter Sicherheit zu sagen, ob die Wirklichkeit nicht doch anders aussieht. Immerhin kann dann die Computersimulation helfen, bisher metaphysische Theorien (Popper) falsifizierbar zu machen und damit entwickelbar (evolutionär).

Beim Ablauf des Programmes kann man nämlich feststellen, daß etwas nicht stimmt mit den Theorien, dann nämlich, wenn das Programm nichts Sinnvolles produziert. Solche „schlechten" Programme kann man aber verbessern und mit ihnen die zugrunde liegende Theorie.

Schrifttum

DÖRNER, D.: Problemlösen als Informationsverarbeitung. Kohlhammer, Stuttgart 1976
ERNST, G.W., A. NEWELL: GPS: A case study in generality and problem solving. New York: Academic Press, 1969
KLIX, F.: Erwachendes Denken. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1983
KÜLPE, O.: The modern psychology of thinking. In: I.M. Mandler und G. Mandler (Eds.): Thinking: From association to Gestalt. New York: Wiley 1964, 201-216
LEHMANN, R.S.: Computer Simulation and Modelling. Lawrence Erlbaum Associates, Hiltsdale New Jersey 1977
LOMPSCHER, H.J. (ED.): Theoretische und experimentelle Untersuchungen zur Entwicklung geistiger Fähigkeiten. Volk und Wissen, Berlin 1972
LORENZ, K.: Die Rückseite des Spiegels. Piper, München, Zürich 1973
NEWELL,A.: Artificail intelligence and the concept of mind. In: R.C. Schank, K.M. Colby (Eds.): Computer models of thought and language. San Francisco: Freeman 1973
NEWELL, A., I.C. SHAW, H.A. SIMON: Elements of a theory of human problem solving. Psychological Review 65, 151-166, 1958
SCHAEFER, R.E.: Denken - Informationsverarbeitung - mathematische Modelle und Computersimulation. Springer, Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1985
POPPER, K.R.: Objektive Erkenntnis. Ein evolutionärer Entwurf. 2. Aufl. Hoffmann und Campe-Verlag-Hamburg 1982
SCHANK, R.C., P.G. SCHILDERS: The Cognitive Computer. Addison-Wesley, Massachusetts 1984
SCHANK, R.C., L. HUNTER: The quest to understand thinking. Byte April 1985 (143-155)
SELZ, D.: Über die Gesetze des geordneten Denkverlaufs. Speemann Stuttgart 1913
SELZ, D.: Die Gesetze der produktiven und reproduktiven Geistestätigkeit. Cohen Bonn 1924

Eingegangen am 9. Juni 1986

Anschrift des Verfassers: Dr. Roland Kalb, Psychiatrische Universtitätsklinik, Schwabachanlage 6 - 10, D-8520 Erlangen

Computer simulation of thought processes (summary)

Computer simulation is a research tool to calculate predictions from theories. To do this, one must translate any theory of thinking into a programming language. The running of the program then will produce new phenomena which correspond to real observations. Otherwise the theory is falsified. Consequently it must be altered and the same must be tried again.

grkg/Humankybernetik
Band 27 , Heft 4 (1986)
verlag modernes lernen

Vergleichsuntersuchung zum Schwierigkeitsgrad der Internoperationen AUSWERTEN und KONVERGENTES DENKEN

von Ingeborg Breyer und Harald Riedel (Berlin)

aus dem Institut für Unterricht im allgemeinbildenden Bereich der Technischen Universität Berlin

1. Vorbemerkungen

Schon beim konventionellen, personengesteuerten Unterricht spielt nicht nur jene Reihenfolge eine wichtige Rolle, in der die Unterrichtsobjekte gelernt werden (vgl. dazu z.B. K. Weltner 1977, S. 22), sondern auch die Folge der Internoperationen, durch welche die Unterrichtsobjekte erworben werden. Dies gilt in besonderem Maße für den programmierten und den rechnergesteuerten Unterricht.

In der Systemtheoretischen Didaktik werden deshalb diesbezügliche technologische Maßnahmen vorgeschlagen (vgl. z.B. König/Riedel 1975a, S. 130ff. und 1975b, S. 64ff.). Zwar haben sich diese Verfahren in der Unterrichtspraxis nach dem Urteil der beteiligten Lehrer gut bewährt, doch liegen bislang keine systematischen experimentellen Untersuchungen über ihre Wirkungen vor. Als Voraussetzung entsprechender technologischer Untersuchungen haben wir zwischen 1983 und 1984 mehrere unterrichtswissenschaftliche Experimente durchgeführt, mit denen eine von der Systemtheoretischen Didaktik postulierte Gesetzesaussage über den unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad zweier Internoperationen überprüft wurden (vgl. Riedel 1985a und 1985b, Breyer/Riedel/Siegmund 1986). Die Experimente ergaben, daß *Auswerten* eine signifikant *leichtere* Internoperation ist als *konvergentes Denken*. Trotz der Eindeutigkeit der durch Falsifikationsexperimente gewonnenen Ergebnisse ist die Gültigkeit dieser Aussage bislang allein auf eine bestimmte Klasse von Unterrichtsobjekten (Mathematik/ Symmetrie) und auf die Altersstufen zwischen 7 und 11 Jahren (bzw. Klassen 1-4) eingeschränkt. Da die nun erforderliche technologische Untersuchung weitaus aufwendiger sein wird als die eben genannten unterrichts-theoretischen Experimente, hielten wir es für notwendig, zuvor weitere Untersuchungen durchzuführen, die den Gültigkeitsbereich der Aussagen über die Schwierigkeitsstufung von Auswerten und konvergentem Denken erweitert.

2. Auswahl des Unterrichtsobjekts

Es mußte zunächst ein Unterrichtsobjekt gefunden werden, das folgende Bedingungen erfüllte:

1. Das Unterrichtsobjekt soll für Unterricht mit Schülern oberhalb des Grundschulalters und nach Möglichkeit auch mit Erwachsenen geeignet sein, um die Einschränkung des Gültigkeitsbereichs auf eine bestimmte Alterskategorie aufzuheben.
2. Wegen (1) soll das Unterrichtsobjekt informationsreicher als das zuvor verwendete „Symmetrie" sein, damit auch noch bei Versuchspersonen mit höherem Anfangszustand die Grenze des „kritischen Informationsgehalts"* erreicht werden kann. Die Notwendigkeit des höheren Informationsgehalts ergab sich auch aus einer anderen Überlegung. Einer der drei wichtigen Unterschiede zwischen den zu untersuchenden Internoperationen ist folgender (vgl. H. Riedel 1985c, S. 115): Die bei der Denkhandlung im Bewußtsein benötigte Informationsmenge kann beim *Auswerten* auf ledig-

*Der „kritische Informationsgehalt" bezeichnet jenen Betrag an subjektiver Information, bei dem der Lernende noch fehlerlos auswerten, aber nicht mehr konvergent denken kann.

lich zwei Informationsteile reduziert werden, während beim *konvergenten Denken* alle Merkmale oder Relationen gleichzeitig miteinander kombiniert werden müssen. Bei der Untersuchung „Symmetrie" 1983/84 waren aber insgesamt nur zwei Relationen enthalten, so daß nicht alle unterschiedlichen Merkmale der Internoperationen zum Tragen kommen konnten.

3. Das Unterrichtsobjekt soll insgesamt ein System von Teilobjekten darstellen, die sich aufgrund ihres Zusammenhangs als Folge von Objekten mit jeweils sich steigerndem Informationsgehalt verwenden lassen, um auch bei Versuchspersonen mit unterschiedlichem Anfangszustand experimentelle Situationen mit dem für sie „kritischen Informationsgehalt" herstellen zu können.
4. Das Unterrichtsobjekt soll möglichst auf mehreren Komplexitätsstufen erlernbar sein, z.B. auf dem einfacheren Niveau von Element-Merkmals-Kombinationen, auf dem Niveau von Klassen oder auf dem Niveau von Systemen, um die bisherige Einschränkung der Aussage auf einfache Relationen aufzuheben.
5. Das Unterrichtsobjekt soll einem anderen Fach- bzw. Lernbereich entnommen werden, um die Einschränkung auf den Inhaltsbereich „Mathematik" aufzuheben.
6. Aus pragmatischen Gründen einer möglichst einfachen Versuchsdurchführung soll das Unterrichtsobjekt ohne komplizierte Operationsobjekte und Hilfsmittel (wie z.B. naturwissenschaftliche Experimente) realisierbar sein. Es soll auch möglichst wenige ungebräuchliche oder erst zu lernende Externoperationen für die Durchführung der zu messenden Internoperationen voraussetzen.

Die Suche nach einem Unterrichtsobjekt, das den Bedingungen 1 bis 6 entspricht, führte zu dem musiktheoretischen Unterrichtsobjekt „Dreiklänge und ihre Umkehrungen".

Die Voraussetzungsstruktur der das Unterrichtsobjekt konstituierenden Teilobjekte zeigt Bild 1. Die jeweils am Ursprung der Pfeile stehenden Unterrichtsobjekte bilden die Voraussetzung zum Erwerb der an den jeweiligen Pfeilspitzen stehenden Objekte. So ist das Unterrichtsobjekt „Dur/Moll und Umkehrungen" das informationsträchtigste Objekt, dagegen bilden „Notensystem" und „Notennamen" die informationsärmsten Objekte. Auf der Grundlage dieser Voraussetzungsstruktur konnten jene Unterrichtsobjekte bestimmt werden, die in geeignete Prüfaufgaben für die experimentellen Phasen und in Filteraufgaben zur Erhebung des Anfangszustands der Versuchspersonen überführt werden sollten.

Für die Konstruktion von Prüfaufgaben wurden die sechs informationsreichsten Objekte ausgewählt:

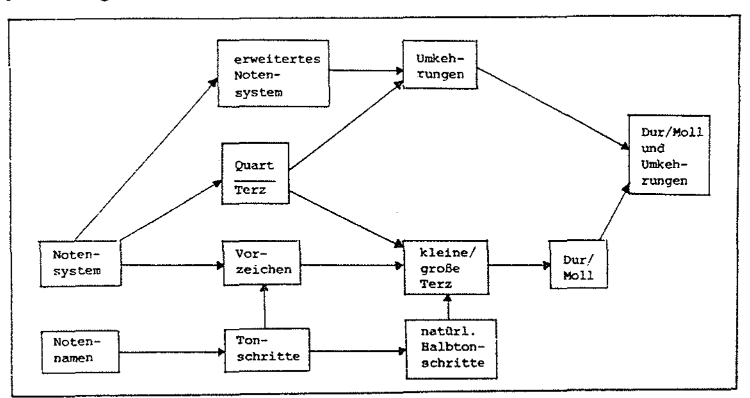


Bild 1: Voraussetzungsstruktur der Unterrichtsobjekte „Dreiklang und Umkehrungen"

- Vorzeichen
- Terz/Quart
- kleine/große Terz
- Umkehrungen
- Dur/Moll
- Dur/Moll und Umkehrungen.

In Filteraufgaben wurden nur jene Unterrichtsobjekte umgeformt, die besonders wichtige Positionen im Voraussetzungsnetz besetzen:

- Notensystem
- erweitertes Notensystem
- Vorzeichen
- Umkehrungen
- Dur/Moll.

3. Entwicklungsgang der Versuche

Bei der Konzeption vorangegangener empirischer Untersuchungen (vgl. Riedel 1985a und 1985b) hatten wir die Erfahrung machen müssen, daß die methodologischen Stolpersteine beim Aufbau von Falsifikationsexperimenten so zahlreich und schwierig sind, daß wir uns in diesem Fall dazu entschlossen, die endgültige Konzeption des Experiments in folgender Schrittordnung aufzubauen:

1. Auswahl, Strukturierung und Detaillierung geeigneter Unterrichtsobjekte. Transformation der Unterrichtsobjekte in Prüfaufgaben zum Auswerten und konvergenten Denken.
2. Erprobung der Operationsobjekte in Vorversuchen und Überprüfung ihrer internen Validität.
3. Planung und Realisierung eines Verifikationsexperiments auf der Grundlage dieser Operationsobjekte.
4. Konstruktion von „Filter-Aufgaben", um Versuchspersonen entsprechend ihrem Anfangszustand hinsichtlich der Unterrichtsobjekte und ihrer Fähigkeit zum Auswerten und konvergenten Denken parallelisieren zu können.
5. Konstruktion von Unterrichtssequenzen, die dazu dienen sollten, allen Versuchspersonen die notwendigen musiktheoretischen Grundinformationen zu vermitteln.
6. Aufbau eines Organisationsschemas zur Steuerung des Falsifikationsexperiments.
7. Überprüfung der Filteraufgaben, der Operationsobjekte für die Unterrichtssequenzen, der Prüfaufgaben und der Eignung des Oranisationsschemas in weiteren Vorversuchen.
8. Realisation des Falsifikationsexperiments.

4. Hypothesen

Das Theorem der Systemtheoretischen Didaktik, auf dem die drei Hypothesen dieser Untersuchung basieren, kann - vereinfacht ausgedrückt - so formuliert werden: „Auswerten ist leichter als konvergentes Denken". (Zur genauen Formulierung und zur Begründung durch drei Argumente aus der Systemtheoretischen Didaktik s. Riedel 1985a, S. 102.)

Damit das Theorem falsifiziert werden kann, mußte es in überprüfbare Hypothesen transformiert werden. Wir stellten folgende drei Hypothesen unterschiedlicher Schärfe auf:

Da das auswertende Anwenden eines Sachverhalts leichter als das konvergent denkende Anwenden desselben Sachverhalts ist und da die Bewußtseinskapazität der Versuchspersonen im Untersuchungszeitraum konstant bleibt, werden die Versuchspersonen

(H1) mehr Fehler beim konvergent denkenden Anwenden als beim auswertenden Anwenden machen

(H2) Aufgaben zum auswertenden Anwenden schneller bearbeiten als jene zum konvergent denkenden Anwenden

(H3) in Situationen, die für die Versuchspersonen einen „kritischen Informationsgehalt" besitzen, erlernte Informationen zwar noch fehlerlos auswertend, aber nicht mehr fehlerlos konvergent denkend anwenden können. (Zur ausführlichen Begründung der 3. Hypothese s. Riedel 1985c, S. 115-117)

5. Kriterien zur Konstruktion der Prüfaufgaben

Um den Schwierigkeitsgrad der Aufgaben zum Auswerten einerseits und zum konvergent denkenden Anwenden andererseits vollständig gleich zu halten oder aber um den Versuch zu machen, die Hypothesen systematisch zu falsifizieren, wurden bei der Transformation der jeweiligen Unterrichtsobjekte in entsprechende Prüfaufgaben folgende Konstruktionskriterien berücksichtigt:

1. Quantitative Kriterien:
   1.1 Zu jedem Unterrichtsobjekt werden genau vier Teilaufgaben gestellt. In Vorversuchen hatte sich gezeigt, daß diese Zahl genügte, um hinreichende Fehlermöglichkeiten zu schaffen.
   1.2 Zwischen den Aufgaben zum auswertenden Anwenden und ihren Äquivalenten muß die Zahl und die Position der richtigen Auswahlantworten vergleichbar sein.
   1.3 Bei den Aufgaben zum auswertenden Anwenden einerseits und zum konvergent denkenden Anwenden andererseits muß die Zahl der am Objekt vorzunehmenden Teil-Operationen gleich sein.
2. Qualitative Kriterien:

Teilinformationen, die in jenem Unterrichtsobjekt enthalten sind, welches den nun in Prüfaufgaben transformierten Unterrichtsobjekten vorausgeht, müssen gleichwertig vertreten sein. Das sind insbesondere:

   2.1 Lage der Töne bzw. Noten im Notensystem (eher im oberen oder im unteren Teil des Notensystems, innerhalb des „einfachen" Notensystems oder im erweiterten Notensystem),
   2.2 Zahl und Art der Vorzeichen (kein Vorzeichen oder Kreuz oder „b"),
   2.3 Aufbau-Richtung der Intervalle (steigend oder fallend),
   2.4 Bei Aufgaben zum konvergent denkenden Anwenden von Dreiklängen: vorgegebener Ton (als Grundton oder mittlerer Ton oder oberer Ton),
   2.5 Bekanntheitsgrad der Zwei- bzw. Dreiklänge vom Instrumtenspiel her (z.B. C-, G-, F-Dur oder a-Moll als bekannteste und daher eher zu erinnernde Dreiklänge).

Zu jedem der ausgewählten Unterrichtsobjekte wurden vier Prüfaufgaben zu je vier Teilaufgaben gebildet: eine Aufgabe zum auswertenden und eine zum konvergent denkenden Anwenden sowie zu jeder dieser Aufgaben eine äquivalente, d.h. nach den oben genannten Kriterien gleich-schwierige Aufgabe.

6. Filteraufgaben

Die sog. „Filter"-Aufgaben hatten zwei Funktionen zu erfüllen:

1. Um zu vermeiden, daß die Versuchspersonen anfangs mit zu leichten oder zu schwierigen Prüfaufgaben konfrontiert werden, muß der Anfangszustand nach zwei Gesichtspunkten festgestellt werden:
   1.1 Bekanntheit des jeweiligen Unterrichtsobjekts
   1.2 Operationsfähigkeit in Verbindung mit diesem Unterrichtsobjekt.

   Daher wurde je eine Filteraufgabe zum auswertenden und zum konvergent denkenden Anwenden des für die Filteraufgaben ausgewählten Unterrichtsobjekts gebildet.
2. Das Experiment war so angelegt, daß jede Versuchsperson als ihr eigener Kontrollpartner fungierte. Dennoch war es notwendig, zwei Gruppen von Versuchspersonen zu bilden:
   - eine Gruppe A, die das jeweilige Unterrichtsobjekt immer erst auswertend und anschließend konvergent denkend anwenden mußte,
   - eine Gruppe B, die mit dem Unterrichtsobjekt in umgekehrter Reihenfolge operierte.

   Diese Maßnahme war notwendig, weil die Ausführung der jeweils ersten Operation die Fähigkeit beeinflußt, mit der die zweite Operation durchgeführt werden kann. In früheren Experimenten hatte sich herausgestellt, daß die Aufteilung der Versuchspersonen zu den Gruppen etwa durch Zufallsziehung, durch Auswahl nach Schulnoten, Alter, Geschlecht usw., wie in unterrichtswissenschaftlichen Untersuchungen leider immer noch üblich, keine verläßliche Parallelisierrung erbringen. Wir nahmen daher die Gruppenzuordnung mit Hilfe der Leistungen vor, die die Versuchspersonen bei den Filteraufgaben erbrachten. Jene Versuchspersonen, die die gleiche Operationsfähigkeit an Filteraufgaben zum selben Unterrichtsobjekt bewiesen, wurden zu gleichen Teilen auf die Gruppen A und B verteilt. So wurde die Parallelisierung nach dem Anfangszustand , und zwar aufgrund der für das Experiment wichtigen Kriterien (1.1 und 1.2) sichergestellt.

7. Kriterien zur Steuerung des Versuchsablaufs

Aus früheren Experimenten hatten wir bereits hinreichende Erfahrungen hinsichtlich Entwicklung und Realisation von Falsifikationsexperimenten gewonnen. Soll der ernsthafte Versuch gemacht werden, die Arbeitshypothese durch das Experiment zu falsifizieren, so sind zahlreiche unterschiedliche Einzelmaßnahmen erforderlich, die der Versuchsleiter je nach Ablauf des Experiments treffen muß. Wie sich gezeigt hatte, waren Versuchsleiter völlig außerstande, alle Maßnahmen und die zwischen ihnen bestehenden Abhängigkeiten so zu internalisieren, daß sie während des ohnehin für sie recht informationsreichen Geschehens bei der Versuchsrealisierung sicher und schnell die jeweils richtigen Handlungen ausführen konnten. Es war deshalb erforderlich, ein Organisationsschema in Form eines Ablaufdiagramms zu erstellen, das dem Versuchsleiter während der Realisation der Experimente als Steuer- und Kontrollinstrument diente.

Das Organisationsschema hatte folgende Aufgaben zu erfüllen:

1. die Versuchspersonen entsprechend ihrem Anfangszustand gleichmäßig auf zwei Gruppen A und B zu verteilen,
2. den Verlauf des Experiments individuell entsprechend den bisherigen Leistungen der Versuchspersonen zu steuern,
3. sicherzustellen, daß die Arbeitshypothesen entsprechend dem Falsifikationsprinzip systematisch belastet werden. Dabei waren folgende vier Falsifikations-Aspekte zu berücksichtigen:
   - In der Gruppe A haben die Versuchspersonen durch vorheriges auswertendes Anwenden die Möglichkeit, den Informationsgehalt des soeben Erlernten zu reduzieren. Damit wird die Wahrscheinlichkeit erhöht, daß auch das anschließende konvergent denkende Anwenden erfolgreich geschieht. Dennoch wird auch für diese Gruppe ein signifikantes Ergebnis zugunsten des auswertenden Anwendens verlangt.
   - Zeigt die Versuchsperson eine Leistung, die die Hypothese unterstützt, dann wird der Schwierigkeitsgrad der nächsten Prüfaufgabe erhöht, damit eine Wiederholung der Leistung weniger wahrscheinlich wird. Widerspricht die Leistung dagegen der Hypothese, so wird nochmals eine gleich-schwere Aufgabe erteilt, um den der Hypothese widersprechenden Fall zu wiederholen.

- Erbringt die Versuchsperson zweimal eine Leistung, die der Hypothese widerspricht, so wird der Versuch abgebrochen, weil dies als absoluter Widerspruch zur Hypothese gewertet wird. Nach zwei Fällen, die die Hypothese unterstützen, wird der Versuch dagegen fortgesetzt, um möglicherweise noch einen widersprechenden Fall zu produzieren.
- Sofern es nicht möglich ist, die Prüfaufgaben inhaltlich (außer hinsichtlich der Internoperation) gleich-schwer zu machen, wird immer die Aufgabe zum auswertenden Anwenden gegenüber jener zum konvergent denkenden Anwenden erschwert. (Besonders stark wurde unter diesem Aspekt die Aufgabe zum auswertenden Anwenden des Objekts „Vorzeichen" belastet!).

4. die Versuchspersonen möglichst schnell und ohne unnötigen Aufwand in eine Situation mit dem für sie „kritischen Informationsgehalt" zu bringen,
5. Informationen darüber zu gewinnen, ob die Untersuchungsdaten tendenziell eine weiterführende technologische Hypothese der Systemtheoretischen Didaktik unterstützen.

Wie das Organisationsschema aufgebaut ist, wurde ausführlich a.a.O. dargestellt (vgl. H. Riedel 1986, S. 107ff), insbesondere die vier Falsifikationsaspekte, unter denen die Hypothesen belastet wurden.

Wie schon beschrieben, wurde mit Hilfe sog. „Filter-Aufgaben" vor dem eigentlichen Experiment der Anfangszustand der Versuchspersonen festgestellt. Aufgrund der so gewonnenen Ergebnisse wurde nun auch der Schwierigkeitsgrad jener Aufgabe bestimmt, die die Versuchsperson als erste bearbeiten sollte.

Um den Anfangszustand der Versuchspersonen zusätzlich zu kontrollieren, hatten die Versuchspersonen vor den jeweiligen Teilexperimenten eine Unterrichtsphase zu absolvieren, in der ihnen jene Informationen vermittelt wurden, die sie in der folgenden Prüfaufgabe auswertend und konvergent denkend anwenden mußten.

Entsprechend der These, daß Auswerten leichter als konvergentes Denken sei, liefert die Systemtheoretische Didaktik einige technologische Aussagen hinsichtlich der Wirksamkeit von bestimmten Reihenfolgen, in denen einzelne Internoperationen auf ein zu lernendes Unterrichtsobjekt angewendet werden sollen. Eine dieser Aussagen bezieht sich auf Schüler mit relativ geringem Anfangszustand, für die das Unterrichtsobjekt also sehr informationsreich ist. Die These besagt - vereinfacht ausgedrückt - , daß solche Schüler (im Unterschied zu Schülern mit höherem Anfangszustand!) besonders wirksam lernen, wenn sie nach dem Erkennen der einzelnen Informationen diese zunächst auswertend anwenden sollen, bevor weitere, schwerere Operationen folgen. Mit der Durchführung dieser leichteren, aber schon produzierenden Operation soll ein Informationsabbau beim Unterrichtsobjekt erreicht werden. Außerdem wird das Unterrichtsobjekt während des Auswertens mehrfach und über längere Zeit in das Bewußtsein (in den Kurzspeicher) gebracht, so daß eine erhöhte Speicherwahrscheinlichkeit anzunehmen ist. Vor allem aber soll das auswertende Anwenden das dann folgende konvergent denkende Anwenden vorbereiten und erleichtern. Die hier dargestellte Untersuchung ist zwar nicht darauf angelegt, die Wirksamkeit dieser Operations-Folge (erkennen - auswerten - konvergent denken) zu überprüfen, doch gestatten bestimmte Teilwege des Organisationsschemas Hinweise zu dieser Frage zu entnehmen.

In Bild 2 sind zwei mögliche Ergebnisfolgen für die Versuchsgruppe B nach einem Fall „Theo-plus" aufgeführt. In beiden Fällen hat die Versuchsperson zunächst nicht fehlerfrei konvergent denken, wohl aber richtig auswerten können. In der Ergebnisfolge 1 folgt fehlerfreies konvergentes Denken an einem äquivalenten Objekt. Dies kann nun so interpretiert werden, daß das Auswerten des Objekts der Versuchsperson noch so viel Lernzuwachs gebracht hat, daß sie nun im Gegensatz zum ersten Mal auch fehlerfrei konvergent denkend mit dem Unterrichtsobjekt umgehen kann.

Reihenfolge	überprüftes Objekt	Operation	Ergebnisfolge 1	Ergebnisfolge 2
1	n	konv. d.	- } Theo +	- } Theo +
2	n	auswerten	+	+
3	n, äquivalent	konv. d.	+	-
4	n, äquivalent	auswerten	+	+
			⇩ Techn +	⇩ Techn ?

Bild 2: Zum Fall „Technik-plus"

In dem Bild wird dieser Fall daher als Hinweis darauf gewertet, daß die oben genannte technologische Forderung der Systemtheoretischen Didaktik unterrichtswirksam ist (Techn-plus). Im zweiten Fall versagt die Versuchsperson dagegen trotz des Auswertens wiederum beim zweiten konvergenten Denken. Dies ist zwar noch kein Widerspruch zur technologischen Hypothese (z.B. ist die Auswertphase möglicherweise nicht genügend internsiv gewesen), liefert aber auch keine unterstützende Information. Aus der relativen Häufigkeit der Fälle „Techn-plus" jedoch können Hinweise darauf gewonnen werden, ob die Durchführung eines entsprechenden technologischen Experiments erfolgversprechend sein könnte.

8. Realisation der Experimente

Zwischen Anfang Dezember 1983 und Mitte Januar 1984 wurden Vorversuche durchgeführt, in denen zunächst die Eignung der bis dahin entwickelten Operationsobjekte überprüft wurde. Die dann überarbeiteten und geeichten Operationsobjekte wurden - wie in Kapitel 3 begründet - zunächst in einem vereinfachten Verifikationsexperiment eingesetzt.

8.1 Verifikationsexperiment

I. Breyer führte die Versuche in der Zeit vom 17.1.1984 bis 2.5.1984 an 25 Versuchspersonen (9 Studenten und 16 Schülern) durch. Das Alter der Versuchspersonen lag zwischen 11 und 29 Jahren. Die Versuchspersonen hatten sehr unterschiedliche Kenntnisse und Erfahrungen im Zusammenhang mit den untersuchten musiktheoretischen Unterrichtsobjekten (von Schülern ohne Erfahrung mit Musikinstrumenten, die also lediglich auf Kenntnissen des Schulunterrichts aufbauen konnten, bis hin zu einer Studentin, die bereits zehn Jahre Klavier spielte).

Im Gegensatz zum Falsifikations-Experiment wurden von den in Bild 1 dargestellten 11 Unterrichtsobjekten lediglich die schwierigsten für Prüfaufgaben verwendet:

1. Kleine/große Terz
2. Umkehrungen
3. Dur/Moll
4. Dur/Moll und Umkehrungen.

Bild 3 zeigt als Beispiel die Prüfaufgaben zum Unterrichtsobjekt „Dur/Moll und Umkehrungen". (Die Kreuze in Bild 3a zeigen die richtigen Lösungen, die Pfeile in 3b geben an, in welcher Stellung zum vorgegebenen Ton die von der Versuchsperson einzutragenden - hier gestrichelt dargestellten - Noten stehen.) Zu jeder Prüfaufgabe wurde außerdem eine äquivalente (gleich-schwere) Aufgaben erzeugt, so daß jede Versuchsperson insgesamt acht Teilaufgaben zu je vier Unteraufgaben zu lösen hatte.

Da einerseits die Reihenfolge der Operationen einen wichtigen Einfluß auf die Leistungen der Versuchspersonen ausübt, andererseits in diesem (noch vereinfachten)

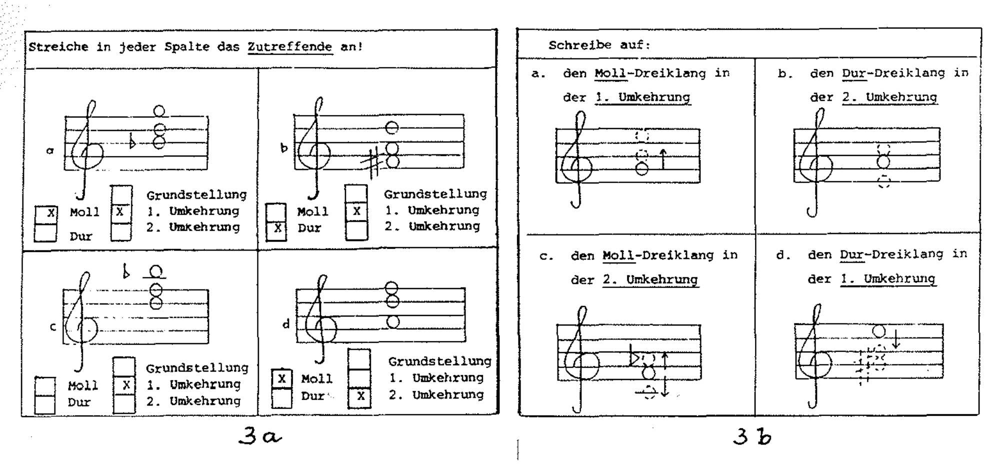


Bild 3a: Prüfaufgaben zum auswertenden Anwenden von „Dur/Moll - Umkehrungen"
(X zeigen nur die richtigen Lösungen an, sind in der Aufgabe nicht enthalten)

Bild 3b: Prüfaufgabe zum konvergent denkenden Anwenden von „Dur/Moll-Umkehrungen"
(O vorgegebene Noten)
(⁚ von der Vp zu produzierende Noten)

Experiment nicht schon das komplizierte Organisationsschema verwendet werden konnte, wurden die Teilaufgaben in vier verschiedenen Folgen gestellt (s. Bild 4).

Die Versuchspersonen wurden zunächst darüber informiert, daß die Zielsetzung des Experiments nicht darin bestand, ihre subjektive Leistungsfähigkeit in musiktheoretischen Fragen zu überprüfen, sondern darin, den Schwierigkeitsgrad der Aufgaben zu testen.

Im Gegensatz zum Falsifikationsexperiment wurde weder der Anfangszustand der Versuchspersonen aufgenommen, noch erhielten die Versuchspersonen vor Absolvierung der Prüfaufgaben Unterricht. Sie waren also allein auf ihr bisher erworbenes Wissen angewiesen. Ihnen wurden die in Heftchen zusammengefügten Aufgabenblätter zur Bearbeitung ausgehändigt. Hilfen wurden nicht gewährt. Die Arbeitszeit war unbeschränkt. Die Zeiten für die einzelnen Teilaufgaben wurden notiert. Versuchsperson 1 erhielt das Heftchen mit der Präsentationsfolge I, Versuchsperson 2 die Folge II usw., Versuchsperson 5 wieder die Folge I.

Die Versuchsleiterin achtete darauf, daß die Aufgaben in der vorgesehenen Reihenfolge des jeweiligen Heftchens bearbeitet wurden, damit die jeweilige Präsentationsfolge aus Bild 4 exakt eingehalten wurde. Es war den Versuchspersonen untersagt, zurückzublättern, damit sie sich nicht an schon erledigten Aufgaben orientieren konnten. Hierdurch wären die Ergebnisse empfindlich verfälscht worden, da der Vergleich mit schon vorhandenen Lösungen eine unerwünschte Verschiebung zugunsten des Auswertens erbracht hätte.

Die schriftlichen Anweisungen zu den einzelnen Aufgaben sollten so knapp wie möglich sein. Jedoch hatte sich bereits in den Vorversuchen herausgestellt, daß die Anweisungen für die Aufgaben zum konvergent denkenden Anwenden des zweiten und vierten Unterrichtsobjekts bei einigen Versuchspersonen zu Verständnisschwierigkeiten führten. Daher wurden die Anweisungen für die entsprechenden Prüfaufgaben in drei Versionen realisiert. Die Versuchspersonen 1 bis 10 erhielten Version 1, die Versuchspersonen 12 bis 20 Version 2, die übrigen Versuchspersonen 21 bis 38 Version 3.

Modus	Präsentationsfolgen
I	UO 1 ausw. - UO 1 konv. d. - ... - UO 4 konv. d.
II	UO 1 konv. d. - UO 1 ausw. - ... - UO 4 ausw.
III	UO 1* ausw. - UO 1* konv. d. - ... - UO 4* konv. d.
IV	UO 1* konv. d. - UO 1* ausw. - ... - UO 4* ausw.
*	äquivalente Aufgabe

Bild 4: Präsentationsfolgen der Prüfaufgaben im Verifikations-Experiment

Ergebnisse

Die wichtigsten Daten des Verifikationsexperiments sind in den Bildern 5 und 6 zusammengefaßt. Die zu den Hypothesen H1 (Fehler) und H2 (Zeiten) gewonnenen Rohdaten liegen auf Ordinalskalen-Niveau und wurden aus zwei voneinander abhängigen Stichproben gewonnen (Leistungen des Auswertens und des konvergenten Denkens *derselben* Versuchspersonen). Demgemäß wurden die Werte mit dem nach Siegel (1976) stärksten statistischen Test, dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test für abhängige Paare überprüft. Die Wahrscheinlichkeitswerte zur Hypothese H3 („Theo-plus": Die Daten stützen die Hypothese. „Theo-minus": Die Daten widersprechen der Hypothese.) konnten nur mit dem Binominal-Test überprüft werden, da die Daten lediglich auf Nominalskalen-Niveau liegen.

Folgende Schlüsse, die wegen des Verifikationsansatzes und der damit verbundenen Vereinfachung des Experiments nur mit Vorsicht bewertet werden können, lassen sich ziehen:

- Innerhalb der Gesamtpopulation der untersuchten Versuchspersonen bewähren sich alle drei Hypothesen sehr signifikant.
- Zwar wurden die Versuchspersonen nicht speziellen Gruppen zugeordnet, doch entsprechen die Präsentationsmodi I und III der Operationsfolge der Gruppe A,

Hypothese	Population	n	p
H 1 (Fehler)	alle Vpn	66	< 0.001
	A	32	< 0.001
	B	34	< 0.001
H 2 (Zeiten)	alle Vpn	62	< 0.001
	A	31	< 0.01
	B	31	n. s.
		Theo + −	
H 3 (Theo-Fälle)	alle Vpn	21 6	< 0.01
	A	9 5	n. s.
	B	12 1	< 0.001

Bild 5: Ergebnisübersicht (Hypothesen/Gruppen)

	n	p
Objekt 1	15	< 0.01
" 2	21	< 0.01
" 3	13	< 0.05
" 4	17	< 0.001
Version 1	15	n. s.
" 2	12	< 0.05
" 3	20	< 0.01

Bild 6: Ergebnisübersicht zu H 1 (Objekte und Versionen)

die Präsentationsmodi II und IV jene der Gruppe B. Die Hypothese H1 (weniger Fehler beim auswertenden als beim konvergent denkenden Anwenden) bewährte sich sowohl in Gruppe A als auch in Gruppe B.

- Hypothese H2 besagt, daß das Auswerten weniger Zeit erfordert als das konvergente Denken. Hier ergeben sich signifikante Befunde im Gegensatz zu H1 nur in der Gruppe A (die Befunde in B haben allerdings die gleiche Tendenz). In Übereinstimmung mit sehr häufigen subjektiven Beobachtungen der Versuchsleiterin läßt sich hieraus der Schluß ziehen, daß viele Versuchspersonen aus B mit dem Zwang zum sofortigen konvergenten Denken überfordert waren, so daß gar kein Abbau des subjektiven Informationsgehaltes durch die erste Operation erfolgen konnte und auch das anschließende Auswerten viel Zeit verbrauchte.
- Die 3. Hypothese behauptet, daß Versuchspersonen in Situationen mit für sie „kritischem Informationsgehalt" noch fehlerlos auswerten, nicht dagegen mehr konvergent denken können. Auch diese Hypothese bewährte sich signifikant nur in Gruppe B. Die Ergebnisse aus Gruppe A entsprechen den Befunden zwar tendenziell, aber nicht signifikant. Dies entspricht unserer Erwartung, daß die Trennschärfe der Leistungen in Gruppe B höher als in Gruppe A sein würde, weil wir davon ausgingen, daß die leichtere Operation (des Auswertens) die folgende schwerere (des konvergenten Denkens) vorbereitete, so daß hier weniger Fehler gemacht wurden als in Gruppe B, in der sofort konvergent gedacht werden mußte.

8.2 Falsifikationsexperiment

Die Versuche wurden in der Zeit vom 17.9.1984 bis 3.5.1985 an 84 Versuchspersonen aus 7., 8., 9. und 10. Klassen des Lilienthal-Gymnasiums in Berlin-Lichterfelde realisiert.*

Wie im Verifikationsexperiment wurden die Versuchspersonen zunächst darüber informiert, daß nicht musiktheoretische Leistung gemessen und beurteilt, sondern die Schwierigkeit bzw. die Eignung der Operationsobjekte für den Musikunterricht getestet werden sollte. Die Versuchspersonen wurden dann mit der Filteraufgabe zum Unterrichtsobjekt „Erweitertes Notensystem" konfrontiert. Entsprechend dem Organisationsschema erhielten die Versuchspersonen dann je nach den gezeigten Leistungen weitere Filteraufgaben oder gelangten in die 1. Unterrichtsphase. Es mußten immer erst die Teilaufgaben zum konvergenten Denken, dann jene zum Auswerten gelöst werden. Die Aufgaben, wie auch die Operationsobjekte zur Unterrichtung neuer Unterrichtsobjekte, waren jeweils auf PVC-Tafeln aufgebracht, so daß sie während des gesamten Untersuchungszeitraums für alle Versuchspersonen unverändert verwendet werden konnten.

Bevor die erste Unterrichtsphase begann, ordnete die Versuchsleiterin die Versuchspersonen entsprechend dem durch die Filteraufgaben gemessenen Anfangszustand nach einem festen Schlüssel der Gruppe A oder B zu. Die indirekten Initiierungen (Anweisungen und verbale Erklärungen der Versuchsleiterin), die noch zusätzlich zu den Operationsobjekten in den Unterrichtsphasen notwendig wurden, waren in den Vorversuchen erprobt, schriftlich fixiert den jeweiligen Tafeln beigelegt worden und wurden von der Versuchsleiterin so genau wie möglich, aber in freier Rede realisiert.

Um die Ergebnisse der Prüfaufgaben nicht zu verfälschen, hatte die Versuchsleiterin darauf zu achten, daß die Versuchspersonen während der Unterrichtsphase nicht unvorhersehbare produzierende Operationen, insbesondere Auswert-Operationen an den Operationsobjekten vornahmen. Denn hätten die Versuchspersonen bereits während der Unterrichtsphase Gelegenheit zum Auswerten, so würden die Hypothesen nicht belastet, wie in Abschnitt 5 beschrieben, sondern eher begünstigt.

*Wir danken Frau Susanne Gensch für die verantwortliche Durchführung.

Anschließend hatten die Versuchspersonen die dem Organisationsschema zur Steuerung des Versuchsablaufs entsprechenden Prüfaufgaben zu lösen, die auf einzelnen Blättern vorgelegt wurden.* Je nach Zugehörigkeit zur Gruppe A oder B wurde immer mit der Aufgabe zum Auswerten bzw. zum konvergenten Denken begonnen. Es war nicht erlaubt, andere Hilfsmittel als die Aufgabenblätter und Schreibstifte zu benutzen (z.B. zusätzliche Blätter, auf denen die Versuchspersonen - insbesondere bei Aufgaben zum konvergenten Denken - zunächst mehrere Probelösungen hätten notieren können, um sich erst anschließend durch Auswerten der Probelösungen für eine endgültige Lösung zu entscheiden).

Ergebnisse

Wie beim Verifikationsexperiment wurden die Daten zu den Hypothesen H1 und H2 mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test überprüft. Die Rohdaten zur Hypothese H3 (Theo-plus- und Theo-minus-Fälle) wurden vor der statistischen Überprüfung durch ein Programm bereinigt, das dazu diente, Verfälschungen der Ergebnisse aufgrund zufälliger Störungen auszumerzen.

Folgende Kriterien wurden dabei berücksichtigt (vgl. dazu auch Riedel 1985b, S. 170f.):

1. Produziert die Versuchsperson zwei oder mehrere gleiche Theo-Fälle, so werden die Daten unverändert übernommen.
2. Produziert die Versuchsperson nur einen Theo-Fall und kommt der Fall durch nur einen Fehler zustande, so wird er nur dann gewertet, wenn er durch *alle* Fehlerpaare oder Zeitpaare gestützt wird, die die Versuchsperson unabhängig von diesem Fall gemacht hat.
3. Produziert die Versuchsperson sich widersprechende Fälle (Theo-plus- und Theo-minus-Fälle), wird folgendermaßen verfahren:
   - 3.1 Ist nur je ein Theo-plus- und ein Theo-minus-Fall vorhanden, so wird einer der Fälle nur dann gewertet, wenn *alle Fehlerpaare*, die die Versuchsperson unabhängig von diesem Fall gezeitigt hat, diesen Fall stützen. Der andere Fall wird gestrichen. Sonst werden beide Fälle gestrichen.
   - 3.2 Kam einer der Theo-Fälle durch lediglich einen Fahler zustande, und wird dieser Fall nicht durch alle Fehlerpaare gestützt, so wird er ebenfalls gestrichen, wenn er nicht durch *alle Zeitpaare* gestützt wird.

Bild 7 zeigt das Diagramm des Programms zur Bereinigung von Störeinflüssen. Durch die Anwendung des Programms wurden mehr Theo-plus- als Theo-minus-Fälle ausgesondert. Die verbliebenen Fälle wurden mit dem Chi-Quadrat-Test für eine Stichprobe verrechnet. In jenen Fällen, in denen die Zahl einer der Theo-Fälle kleiner als 5 war, wurde entsprechend den Forderungen von Siegel (1976, S. 46) statt des Chi-Quadrat-Tests der Binominal-Test verwendet. Bild 8 zeigt die wichtigsten Ergebnisse des Falsifikationsexperiments.

Eine Bemerkung zu den Werten für „n" (= Anzahl der untersuchten Fälle): Wie beispielsweise aus der Zeile „alle Versuchspersonen" ersichtlich, unterscheiden sich die n-Werte zu den einzelnen Hypothesen. Dies muß auf den ersten Blick verwunderlich erscheinen, da ja bei jeder Versuchsperson Fehler gemessen, Zeiten genommen und Theo-Fälle bestimmt wurden. Die Erklärung für die Unterschiede ergibt sich aus folgenden Tatbeständen: Der Wilcoxon-Test verwendet zur Berechnung der Signifikanzen immer Werte-Paare, beispielsweise die von einer Versuchsperson gemachten Fehler beim auswertenden und konvergent denkenden Anwenden eines Objekts. Ergeben sich bei beiden Leistungen gleich viele Fehler, so entfallen beide Werte für die weitere Berechnung. Entsprechend berücksichtigen wir diese Werte nicht mehr bei der Anzahl

* Kopien des gesamten Organisationsschemas können bei den Verfassern angefordert werden.

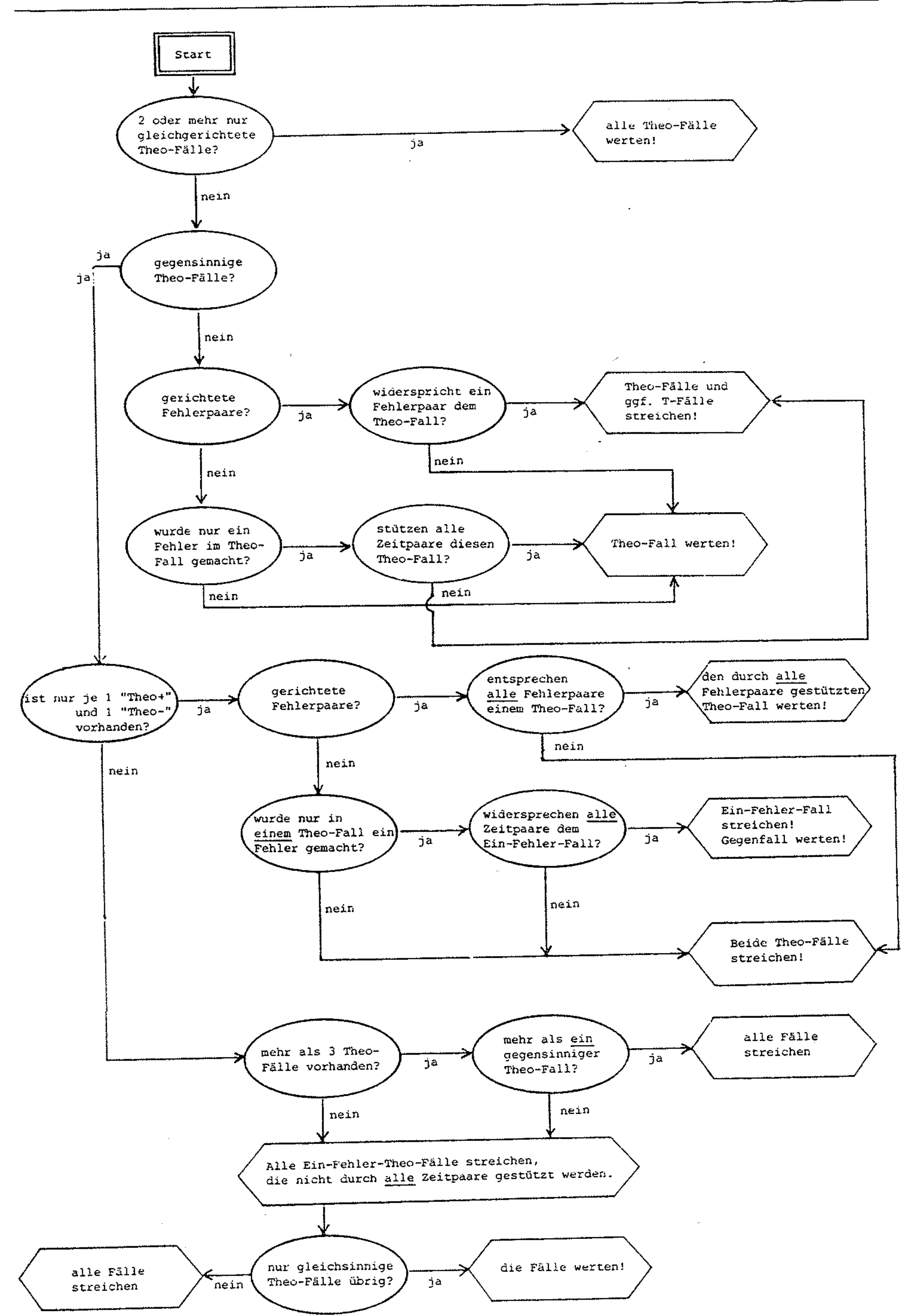


Bild 7: Programm zur Bereinigung von Rohdaten

der berechneten Fälle. Da die Wahrscheinlichkeit, zwei gleiche Zeitwerte (gemessen in Sekunden) zu erreichen, weitaus kleiner ist als die Wahrscheinlichkeit, gleiche Fehlerwerte zu erzielen, sind die n-Werte zur Hypothese H2 größer. Theo-plus- und Theo-minus-Fälle kommen noch seltener zustande: wenn beide Operationen fehlerlos oder fehlerhaft durchgeführt werden, resultiert der Fall „Theo-null". Außerdem wurde die Zahl der Theo-Fälle noch durch das Programm zur Bereinigung von Störungen reduziert. Daraus erklären sich die relativ kleinen n-Werte zur Hypothese H3.

Bild 8 zeigt:

1. Über alle Versuchspersonen betrachtet, bewähren sich alle drei Hypothesen hochsignifikant.
2. Das gleiche gilt für die Gruppen A und B. Bei den Hypothesen H1 und H3 sind kleine Unterschiede im Signifikanz-Niveau festzustellen.
3. Mit einer einzigen Ausnahme (H1 in der Klassenstufe 10) bewähren sich alle Hypothesen auch auf allen untersuchten Klassenstufen.
4. Ein uneinheitliches Bild ergibt die Analyse der Daten nach den einzelnen Objekten:
   4.1 Bei den Objekten 2 (kleine/große Terz) und 5 (Umkehrungen) bewähren sich alle drei Hypothesen. Bei Objekt 4 (Terz/Quart) ist die Anzahl der gewonnenen Daten zu gering ($n<5$), als daß sich signifikante Befunde ergeben könnten.
   4.2 Die Hypothese H2 bewährt sich bei allen Objekten (ausgenommen Objekt 4 mit zu wenigen Daten).
   4.3 H1 bewährt sich außer bei den Objekten 2 und 5 auch beim Objekt 6 (Dur/Moll-Umkehrungen).
   4.4 Die Sternchen in der Zeile „Objekt 1" geben an, daß die Ergebnisse die Hypothesen H1 und H2 *falsifizieren*.
5. Analysiert man die Daten innerhalb der einzelnen Klassen und Objekte nochmals nach den Gruppen A und B,
   5.1 ergeben sich bei den Klassen für Hypothese H2 (Zeiten) außer bei Gruppe A der Klasse 7 in sämtlichen Unterkategorien signifikante Ergebnisse,
   5.2 ergeben sich zur selben Hypothese (H2) bei den Objekten in allen Kategorien signifikante Befunde,

Hypothesen / Population		H1 (Fehler)		H2 (Zeiten)		H3 (Theo-Fälle)		
		n	p	n	p	n Theo+	n Theo-	p
alle Vpn		143	< 0,001	263	< 0,001	50	23	< 0,005
Gruppen	A	75	< 0,002	123	< 0,001	25	13	< 0,05
	B	68	< 0,006	140	< 0,001	25	10	< 0,01
Klassen	7	62	< 0,03	112	< 0,001	71	42	< 0,005
	8	24	< 0,02	42	< 0,001	10	1	< 0,005
	9	32	< 0,01	55	< 0,001	10	2	< 0,01
	10	25	n.s.	54	< 0,001	9	1	< 0,02
Objekte	1	23	< 0,05*	40	< 0,004*	5	9	n.s.
	2	49	< 0,001	73	< 0,001	16	7	< 0,05
	3	25	n.s.	48	< 0,002	8	3	n.s.
	4	1	n.s.	5	n.s.	–	–	–
	5	24	< 0,001	58	< 0,001	14	0	< 0,001
	6	21	< 0,05	39	< 0,001	7	4	n.s.

Bild 8: Wichtigste Ergebnisdaten des Falsifikationsexperiments

5.3 fallen die Befunde für die Hypothese H1 (Fehler) nicht mehr so deutlich aus. Signifikante Befunde ergeben sich bei Objekt 2 in Gruppe A und B, bei Objekt 5 in Gruppe A und B, in Klasse 8 bei Gruppe A, in Klasse 9 bei Gruppe A und in Klasse 10 bei Gruppe B.
6. Der Fall „Technik-plus" konnte aufgrund des Vorgehens lediglich von den Versuchspersonen der Gruppe B produziert werden. Von 42 Personen dieser Gruppe wurde der Fall zehnmal erreicht.
7. Im Zusammenhang mit der Darstellung der vier Falsifikationsaspekte (in H. Riedel 1986, S. 115f) war ausgeführt worden, daß die Theorie durch das Objekt 1 („Vorzeichen") in besonderer Weise belastet werden sollte: Die Zahl und Qualität der Detail-Operationen, die die Versuchspersonen an den Aufgaben zum Auswerten durchführen mußten, war weitaus höher als bei den Aufgaben zum konvergent denkenden Anwenden. Demgemäß widersprechen die in den Bildern 12 bis 14 dargestellten Daten zum Objekt 1* auch den Hypothesen H1 und H2.

Zusammenfassung und Interpretation

1. Sowohl im Verifikationsexperiment wie im Falsifikationsexperiment bewähren sich alle drei Hypothesen. Demnach erweist sich Auswerten gegenüber dem konvergenten Denken in dreifacher Weise als die einfachere Internoperation:
   - Es werden weniger Fehler gemacht,
   - die Bearbeitungszeiten sind kürzer,
   - es existiert eine theoretisch vorausgesagte Schwelle, an der man einen Sachverhalt zwar noch auswertend, aber nicht mehr konvergent denkend anwenden kann.
2. Im Falsifikationsexperiment bewähren sich alle drei Hypothesen signifikant sowohl in der Gruppe A als auch in der Gruppe B. Gleichgültig in welcher Reihenfolge die Internoperationen also auszuführen waren, erwies sich Auswerten als die leichtere Operation. Dieser Befund ist deshalb als besonders gewichtig anzusehen, weil in der Gruppe A das konvergente Denken bereits durch das Auswerten vorbereitet wird und deshalb eine geringere Trennschärfe der Ergebnisse als in Gruppe B erwartet werden konnte. Die Ergebnisse des Verifikationsexperiments entsprechen dem: Die Hypothese H1 bewährte sich ebenfalls signifikant in beiden Gruppen, die Hypothesen H2 und H3 eindeutig in der Tendenz. Außerdem decken sich die Befunde mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen (Breyer u.a., 1986), die mit dem mathematischen Unterrichtsobjekt „Symmetrie" durchgeführt wurden. Daher kann vermutet werden, daß die Gesetzmäßigkeit unabhängig von der Art des Unterrichtsobjekts gilt.
3. Die Hypothesen bewährten sich auch unabhängig vom Lebensalter bzw. von der Klassenstufe. In allen untersuchten Klassen (mit Ausnahme der Hypothese 1 in Klasse 10) ergaben sich signifikante Befunde. Zieht man in Betracht, daß die Experimente mit dem Unterrichtsobjekt „Symmetrie" in den Klassen 1 bis 4, und das Falsifikationsexperiment zu „Dreiklang/Umkehrung" in den Klassen 7 bis 10 durchgeführt wurden und in allen Klassen signifikante Ergebnisse vorliegen, außerdem auch entsprechende Ergebnisse an Erwachsenen in den Verifikationsexperimenten gefunden wurden, kann vermutet werden, daß die Gesetzmäßigkeit unabhängig vom Lebensalter bzw. vom Anfangszustand gilt.
4. Das (natürlich weniger zuverlässige) Verifikationsexperiment ergab, daß sich alle drei Hypothesen auch unabhängig vom Objekt bewähren, an dem die Operationen vollzogen werden. Ebenfalls signifikant erweist sich dies im Falsifikationsexperiment für Hypothese H1 (Zeitverbrauch) und tendenziell für die anderen Hypothesen. Die Ergebnisse decken sich ebenfalls vollständig mit den Befunden aus den Untersuchungen zu „Symmetrie". Daher ist anzunehmen, daß die Gesetzmäßigkeit unabhängig vom Objekt gilt.
5. Aus den Bildern 9 und 10 geht hervor, daß die Daten zum Objekt 1 („Vorzeichen") alle drei Hypothesen falsifizieren. Nun wurde diesem Objekt innerhalb der Untersuchung eine besondere Rolle zugewiesen. Die Falsifikationsbemühungen wurden sozusagen „auf die Spitze getrieben", indem nicht nur die Zahl der notwendigen Detail-Operationen bei den Aufgaben zum auswertenden Anwenden verdoppelt wurde, sondern auch ihre Qualität sehr stark erhöht wurde. Die Daten besagen nun eindeutig, daß die Grenze, bis zu der die Hypothesen belastet werden dürfen, überschritten wurden. Zieht man in Betracht, daß die Hypothesen in allen anderen Untergruppen (A und B, verschiedene Klassen, verschiedene Objekte) mit den übrigen vier Falsifikationsaspekten zusätzlich belastet wurden, besteht kein Anlaß, die Gültigkeit der drei Arbeitshypothesen grundsätzlich anzuzweifeln. Aber sie weisen deutlich darauf hin, daß die Schwierigkeit von Aufgabenstellungen nicht nur von der Art der verlangten Internoperationen, sondern auch von der Komplexität und/oder der Kompliziertheit des Objekts abhängen, an dem die Internoperationen vollzogen werden müssen. Dieser Befund deckt sich gut mit den Teilergebnissen, die wir am mathematischen Unterrichtsobjekt „Symmetrie" gewonnen hatten (vgl. dazu Breyer u.a. 1986, S. 72).
6. Im Falsifikationsexperiment trat durchschnittlich in jedem 4. möglichen Fall die Situation „Technik-plus" auf, in der eine Information zunächst nicht konvergent denkend angewendet werden kann, wohl aber, nachdem sie auswertend angewendet worden war. Außerdem fielen in den meisten Einzeluntersuchungen die Befunde der Gruppen B, in denen die Versuchspersonen erst konvergent denken und dann auswerten mußten, noch eindeutiger als in der Gruppe A (mit der umgekehrten Operationsfolge) aus. Beide Ergebnisse ermutigen zu weiterführenden technologischen Experimenten, in denen die Wirksamkeit jener Forderungen überprüft werden soll, die von der Systemtheoretischen Didaktik hinsichtlich geeigneter Operationsfolgen gestellt werden.

Population \ Hypothesen		H2 (Zeiten) n	H2 (Zeiten) p	H1 (Fehler) n	H1 (Fehler) p
Gruppe A	Klasse 7	45	n.s.	28	n.s.
	8	14	<0,05	10	<0,03
	9	34	<0,004	22	<0,02
	10	30	<0,001	14	n.s.
Gruppe B	Klasse 7	67	<0,002	33	<0,05
	8	28	<0,002	14	n.s.
	9	21	<0,001	10	n.s.
	10	24	<0,001	11	<0,04

Bild 9: **Analyse der Daten nach Gruppen und Klassen**

Population \ Hypothesen		H2 (Zeiten) n	H2 (Zeiten) p	H1 (Fehler) n	H1 (Fehler) p
Gruppe A	Objekt 1	19	< 0,03*	10	n.s.
	2	34	< 0,001	24	< 0,02
	3	23	< 0,02	16	n.s.
	5	25	< 0,003	11	< 0,01
	6	21	< 0,001	15	n.s.
Gruppe B	1	21	< 0,05*	13	< 0,02*
	2	39	< 0,001	25	< 0,03
	3	25	< 0,04		n.s.
	5	33	< 0,001	13	< 0,05
	6	18	< 0,004		n.s.

Bild 10: **Analyse der Daten nach Gruppen und Objekten**

7. Hinsichtlich der Planung und Realisierung von Unterrichtssequenzen bekräftigen die unter Punkt 5 und Punkt 6 dargestellten Ergebnisse bekannte Aussagen der Systemtheoretischen Didaktik (vgl. z.B. König/Riedel 1975, S. 129ff). Sie fordern, daß die Folgen der einzelnen Operationsergebnisse (Unterrichtsschritte) sowohl hinsichtlich der Objekte als auch der Internoperationen einen systematischen Aufbau „vom Leichten zum Schweren" - mindesten für Schüler mit geringem und mittlerem Anfangszustand - aufweisen.

Schrifttum

BREYER, I., RIEDEL, H., SIEGMUND, A.: Kontrollexperimente zur Schwierigkeitsstufung zweier Internoperationen. grkg 2, 1986, S. 61-73

KÖNIG, E, RIEDEL, H.: Unterrichtsplanung I. Konstruktionsgrundlagen und Kriterien. Beltz, Weinheim und Basel, 1975

RIEDEL, H.: Vorbereitung eines Experiments zur Schwierigkeitsstufung von Internoperationen. grkg 3, 1985a, S. 99-110

RIEDEL, H.: Aufbau und Ergebnisse eines Falsifikationsexperiments zur Schwierigkeitsstufung von Internoperationen. grkg 4, 1985b, S. 163-176

RIEDEL, H.: Zur Methodologie unterrichtswissenschaftlicher Experimente. In: K. Aurin, B. Schwarz (Hrsg.): Die Erforschung pädagogischer Wirkungsfelder. Arbeitsgruppe für empirische pädagogische Forschung in der DfGE. Freiburg/Br. 1985c, S. 113-127

RIEDEL, H.: Muster eines Algorithmus zur Realisation unterrichtswissenschaftlicher Falsifikationsexperimente. grkg 3, 1986, S. 105 - 118

SIEGEL, S.: Nichtparametrische statistische Methoden. Frankfurt/M., 1976

WELTNER, K.: Information und Struktur von Sachverhalten im Kontext des Lernens und Lehrens. In: Renlecke, W.: Strukturelles Lernen, Hamburg, 1977

Eingegangen am 13. September 1986

Anschrift des Verfassers: Prof. H. Riedel, Institut für Unterricht im allgemeinbildenen Bereich, Technische Universität Berlin, Franklinstr. 28/29, D-1000 Berlin 10

Comparative Study on the Relative Degree of Complexity of the Internal Operations "Evaluation" and "Convergent Thinking" (Summary)

This is an attempt to falsify the hypothesis that evaluation is a simpler internal operation than convergent thinking. The test persons were adults as well as secondary school pupils between the 7th and 10th year of schooling. The subject matter chosen was of a musicological nature. The results correlate well with those of earlier studies on other subjects with younger pupils. This can be taken as proof that the hypothesis is valid irrespective of age and subject matter.

Kompara studo pri la relativa grado de malfacilo de la internaj operacioj „prilabori" kaj „konverĝe pensi" (resumo)

Oni provis falsigi la hipotezon ke la prilaborado estas pli simpla interna operacio ol la konverĝa pensado. Kiel provatojn oni elektis plenkreskulojn kaj gimnazianojn de la 7a ĝis la 10a lerneja jaro. La instruaĵo estis eroj el la muzikologio. La rezultoj bone kongruas kun la rezultoj de antaŭaj studoj ĉe pli junaj gelernantoj kaj kun aliaj instruaĵoj. Tio pravigas la hipotezon sendepende de la instruaĵo kaj la aĝo.

grkg/Humankybernetik
Band 27 , Heft 4 (1986)
verlag modernes lernen

Übersetzungsuntreue und Referenzsprache

von Helmar G. FRANK, Paderborn

aus dem Institut für Kybernetik (Direktor: o.Prof. Dr. Helmar Frank) - Forschungsstelle am FB 2 der Universität Paderborn

1. Problemstellung

Eine frühere Arbeit (Frank, 1978) behandelte das Phänomen, daß das Verhältnis der Längen eines in zwei Sprachen vorliegenden Textes davon abzuhängen pflegt, welche von beiden die Originalsprache ist. Als Grund war zu vermuten, daß bestehende Spielräume der Gedankenführung mit erhöhter Wahrscheinlichkeit zum Ausdruck dessen genutzt werden, was in der original benutzten Sprache leichter - d.h. insbesondere kürzer - formuliertbar ist. Beim Übersetzen entsteht daher ein „Exzeß": um möglichst originalgetreu zu sein, muß oft in der Zielsprache ein unangemessen hoher Formulierungsaufwand für Nebensächlichkeiten getrieben werden, die in den Originaltext beiläufig einfließen konnten, aber in der Zielsprache wegen ihrer unangemessen umständlichen Formulierbarkeit unausgedrückt geblieben wären, wäre der Text original in dieser Sprache verfaßt worden.

Es kann aber auch eine Neigung bestehen, diesen Übersetzungsexzeß klein zu halten, also Informationsverluste beim Übersetzen zu tolerieren. Diese Neigung dürfte besonders stark sein, wenn der Übersetzungsexzeß bei verlustfreier Übersetzung besonders groß würde. Ein besonders hoher Übersetzungsverlust ist daher zu erwarten, wenn zwischen sehr verschiedenen Sprachen übersetzt wird, die sich zur präzisen und zugleich knappen Formulierung von sehr unterschiedlichen Gegenstandsbereichen historisch entwickelt hatten. (Selbstverständlich darf unterstellt werden, daß alles, was in einer Sprache formulierbar ist, mit nicht geringerer Genauigkeit - aber manchmal mit zusätzlichen Wendungen oder gar Sätzen - auch in jeder anderen Kultursprache ausgedrückt werden kann.)

Hier geht es nicht um die Prüfung dieser Hypothese, sondern um einen dafür erforderlichen Ansatz zur Messung des Übersetzungsverlusts. Eine praxisnahe Anwendung könnte darin bestehen, eine „natürliche" (d.h. nicht absichtlich durch Zufügungen bewirkte) Geringfügigkeit des Übersetzungsverlusts als Gütekriterium für eine „Referenzsprache" zu postulieren, die im Falle mangelnder Übereinstimmung zwischen verschiedensprachigen Abfassungen eines Textes entscheidend sein soll.

2. Ansätze zu Meßmethoden

2.0 Problemreduktion

Es ist methodisch leichter, die Verschiedenheit zweier Darstellungen desselben Sachverhalts in derselben Sprache zu messen, als wenn diese Darstellung in zwei verschiedenen Sprachen erfolgt, wie es bei der Übersetzung der Fall ist. Man kann versuchen, diesen komplexeren Fall auf jenen einfacheren zurückzuführen, indem man einen in der Ausgangssprache A formulierten Text $T(\mathrm{A})$ durch einen ersten Übersetzer in die Zielsprache Z übersetzen und die Übersetzung $T(\mathrm{Z}) = \ddot{\mathrm{U}}(T(\mathrm{A}))$ von einem zweiten Übersetzer in die Ausgangssprache A zurückübersetzen läßt. Die Abweichung des Resultats $\ddot{\mathrm{U}}(T(\mathrm{Z})) = \ddot{\mathrm{U}}(\ddot{\mathrm{U}}(T(\mathrm{A})))$ der doppelten Übersetzung gegenüber dem Originaltext $T(\mathrm{A})$ ist dann ein Maß für die Summe der Übersetzungsverluste bei den beiden Übersetzungen. Für die Bestimmung einer solchen Textabweichung bieten sich drei Verfahren an.

2.1 Informationstheoretischer Ansatz

Die Abweichung des rückübersetzten Textes $\ddot{U}$ vom Originaltext T könnte diesem gegenüber als neue Nachricht angesehen werden, deren Neuigkeit durch das Informationsmaß quantifizierbar ist, genauer: durch die bedingte Information $i(\ddot{U}|T)$ des rückübersetzten Textes bei bekanntem Originaltext (Bild 1). Man könnte z.B. einer Versuchsperson satzweise den Originaltext vorlegen und nach dem Weltnerschen Rateverfahren (Weltner, 1966, 1967, 1970) den entsprechenden Satz der Rückübersetzung raten lassen. Die dadurch ermittelbare bedingte Information des rückübersetzten Textes wird (nahezu) 0, wenn beide Texte (nahezu) identisch sind und sie wächst

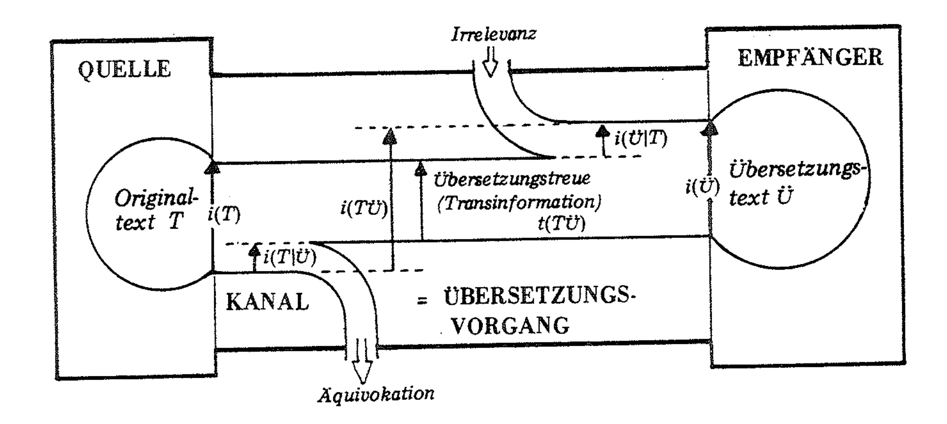


Bild 1: Konkretisierung der Grundstruktur der Nachrichtenübertragung auf die Übersetzung. Übersetzungstreue = Transinformation des Übersetzungskanals. Übersetzungsuntreue = Information $i(T\ddot{U})$ von Originaltext mit Übersetzung abzüglich der beiden gemeinsamen (Trans-)Information, d.h. der Übersetzungstreue $t(T\ddot{U})$.

mit der Zahl der Wörter, die durch andere Wörter ersetzt sind. Dieses Verhalten erwarten wir von einem brauchbaren Maß des Übersetzungsverlustes. Wenn aber überdies Wörter gar nicht übersetzt wurden, müssen die Zahl der Ratefehler und die daraus errechnete bedingte Information nicht wesentlich mit der Zahl dieser Verluste ansteigen. Ein solcher Verlust an genauerer Unterscheidung (man stelle sich als Modellfall vor, alle Adjektive seien bei der Hin- und Rückübersetzung verlorengegangen!) ist vor allem ein Verlust an Differezierungsinformation, bewirkt also eine Äquivokation, die nicht durch die bedingte Information des Übersetzungsresultats $\ddot{U}$ gemessen wird; wohl aber bewirkt sie einen Verlust an Übersetzungstreue (an durch diese Übersetzung vermittelter Transinformation). Umgekehrt steigt das durch Rateversuche gewonnene Meßergebnis mit der Zahl der von den Übersetzern willkürlich hinzugefügten „irrelevanten" Wörtern erheblich, obwohl es sich vordergründig hierbei nicht um einen „Verlust" handelt; aber $i(\ddot{U}|T)$ mißt ja gerade die Irrelevanz von Ü, also die nicht schon im Originaltext T enthaltene Information. Da man beides, Weglassungen und Zufügungen, d.h. Äquivokation und Irrelevanz, gleichmäßig berücksichtigen sollte, sollte man statt von „Übersetzungsverlust" besser von „Übersetzungsuntreue" sprechen und diese als Summe von Irrelevanz und Äquivokation definieren. Dazu bestimmt man mit einer zweiten Versuchsperson umgekehrt die bedingte Information $i(T|\ddot{U})$ des Originaltextes bei bekannter Rückübersetzung.

Die ermittelte Übersetzungsuntreue $i(T|\ddot{U}) + i(\ddot{U}|T)$ steigt sowohl an, wenn Begriffe durch ihren Oberbegriff ersetzt werden (wobei semantische information - als Äquivokation - echt verlorengeht), als auch dann, wenn sie durch einen willkürlich herausgegriffenen Unterbegriff ersetzt werden (so daß scheinbar semantische Information hinzukommt, die aber irrelevant, da im Originaltext nicht enthalten ist). Erfolgt die Übersetzung algorithmisch, dann reduziert sich für den Kenner des Algorithmus (für welchen die Rückübersetzung voll vorhersehbar, ihre bedingte Information also 0 ist) das Meßergebnis auf die Äquivokation, nämlich auf die Unsicherheit über den Originaltext zu einer bekannten Rückübersetzung. Die Übersetzungsuntreue wird in diesem Grenzfall zum eigentlichen Übersetzungsverlust. Gerade diese Eigenschaft ist von einem brauchbaren Maß der Übersetzungsuntreue zu erwarten. Der informationstheoretische Ansatz ist also theoretisch zu rechtfertigen. Die Durchführung erfordert jedoch einen nicht kleinen experimentellen Aufwand.

2.2 Inhaltsanalytischer Ansatz

In erheblicher Vergröberung des informationstheoretischen Ansatzes kann die Messung der Information durch die Zählung der Teilaussagen eines Satzes ersetzt werden. Dabei wird jeder Satz des Originaltextes und seine Rückübersetzung nach dem Vorbild der Basaltextzergliederung bei der w-t-Didaktik (vgl. z.B. Frank/Meder 1971, S. 62 u. 129) in „Elementaraussagen" zerlegt. (Beispiel: „Herr Präsident!" = „Angeredet wird (1) ein Mann (2) in dessen Rolle als Präsident.") Dies ist zwar ohne Versuchspersonen, aber nicht immer streng algorithmisch - also nicht durch einen Rechner - möglich. (Es kann intersubjektiv strittig sein, ob im Beispiel als drittes Inhaltselement das Angeredetsein hinzugerechnet werden soll.) Die Summe der bei der Rückübersetzung fehlenden Elementaraussagen (ein ungefähres Maß der Äquivokation) und

der hinzugekommenen Elementaraussagen (ein ungenaues Maß der Irrelevanz) ist dann ein (vergleichbar ungenaues) Maß der Übersetzungsuntreue. Bei der tatsächlichen Durchführung ist darauf zu achten, daß die Verfälschung eines Inhaltselements doppelt gezählt wird: das ursprünglich Gesagte fehlt und eine neue Aussage kommt hinzu.

2.3 Wortvergleichender Ansatz

Voll algorithmisch durchführbar ist die Abweichungsbestimmung durch wortweisen Vergleich von Originaltext und Rückübersetzung. Um dabei die irrelevante bloße Satzumstellung nicht mitzuerfassen, kann für jeden Satz die Zahl der nicht auch in seiner Rückübersetzung auftauchenden Wörter als (ungenaues) Maß der Äquivokation angesehen werden, die Zahl der (dafür oder darüber hinaus) hinzugekommenen Wörter als (ungenaues) Maß der Irrelevanz. Da einerseits Übersetzungsfehler nicht erfaßt werden, wenn sie durch sinnstörende Wortumstellungen entstanden, wohl aber andererseits Ersetzungen von Wörtern durch Synonyme als Beiträge zur Übersetzungsuntreue gezählt werden, ist die Validität dieses Verfahrens (bezogen auf den inhaltsanalytischen Ansatz) beschränkt. Mehr noch: strebt man beim Übersetzen durch Tolerieren eines hohen Übersetzungsexzesses Ergebnisse an, welche nach dem *inhaltsanalytischen* Verfahren möglichst keine Übersetzungsuntreue aufweisen, dann kann dabei die Rückübersetzung erheblich länger als der Originaltext werden, so daß die *wortvergleichend* bestimmte Übersetzungsuntreue steigt.

2.4 Statistischer Zusammenhang

Die beiden Verfahren sind nach dem Gesagten nicht unmittelbar gleichwertig. Angewandt auf verschiedene Ziel- bzw. Zwischensprachen Z dürfte jedoch bei vorausgesetzter gleicher Toleranzschwelle für den Übersetzungsexzeß - also im Mittel - die Wortuntreue mit der Inhaltsuntreue wachsen - vielleicht sogar um ungefähr denselben Faktor. In diesem Falle kann der Quotient der Übersetzungsuntreue bei zwei Sprachen Z als Maß der relativen Uneignung der zur höheren Übersetzungsuntreue verführenden Sprache für die Rolle einer Referenzsprache dienen.

3. Anwendungsfall

Für die gegenwärtige Pilotstudie durfte (und sollte zur Verdeutlichung der Praxisrelevanz) auf eine idealisierende Laboruntersuchung verzichtet und mit vorab greifbarem Textmaterial gearbeitet werden. Der deutsche Originaltext wurde als Ergebnis einer (in deutscher und französischer Sprache mündlich zustandegekommenen) Vereinbarung mit dem sanmarinesischen Dicastero (Ministerium) für Volksbildung und Kultur über die Details eines Briefes formuliert, der dann in italienischer Übersetzung von einem Beamten des Dicastero unterschriftsfertig zu machen war; dieser Beamte war mit dem Sinn des Schreibens schon vorab vertraut. Die Rückübersetzung ins Deutsche erfolgte durch eine zufällig gewählte im Bezirk eines deutschen Landgerichts amtlich zugelassene Dolmetscherin. - Der Autor des Originaltextes übersetzte diesen selbst in ILo. Die Rückübersetzung ins Deutsche erstellte dazu ein mit dem Vorgang selbst nicht vertrauter Kenner beider Sprachen.

Bild 2 zeigt in der ersten Spalte den deutschen Originaltext, in der Mitte die Rück-

übersetzung nach vorhergegangener Übersetzung in ILo, in der dritten Spalte die Rückübersetzung nach vorheriger Übersetzung ins Italienische.

ORIGINALTEXT

Herr Präsident!

Ich habe die ersten Studienpläne (programma dei corsi) der AIS erhalten, nämlich „Scienze della communicazione" und „Plant Pathology/Plant Protection".

Ich stimme der allgemeinen Strukturierung und den vorgesehenen Inhalten zu, und ich lade Sie ein, nach diesem Modell auch Studienpläne über andere Fachgebiete durch die Sektionen der AIS über Sie einreichen zu lassen.

Allerdings gibt es einige Details, die nach einer Besprechung zu präzisieren wären, zu welcher Sie rechtzeitig eine Einladung ins Dicastero erhalten werden.

Einstweilen wollen Sie bitte Artikel 2 Absatz 1 des Statuts der AIS noch nicht in vollem Umfang, anwenden sondern sich vorläufig noch auf die Verleihung von Titeln und akademischen Graden, die bei der AIS erworben werden können, bei Vorliegen einer der folgenden Voraussetzungen beschränken:

- der Titel wird Wissenschaftlern verliehen, welche im Ausland schon einen Grad oder Titel erworben haben, der auf wenigstens dasselbe wissenschaftliche Niveau verweist, nachdem bei der AIS eine Prüfung zur Angleichungsnostrifizierung abgelegt wurde;
- der Titel wird in sehr seltenen Fällen - ehrenhalber - mit dem Zusatz „honoris causa" an Persönlichkeiten verliehen, die sich dafür aufgrund ihrer außergewöhnlichen Verdienste im Hinblick auf die Ziele der AIS als würdig erwiesen haben.

Ich habe (zustimmend) von der legitimen Entscheidung des Senats der AIS vom 2. und 3.April 1986 in San Marino Kenntnis genommen, die vier vorgesehenen Titel und akademischen Grade (die unter Bezugnahme auf Artikel 19 des Gesetzes vom 31.10.1985, n.127, definiert wurden) in lateinischer Form zu verleihen um die internationale akademische Tradition zu berücksichtigen.

Um die Anerkennung dieser Verleihungen in dieser Form in der Republik San Marino zum Ausdruck zu bringen, habe ich am 19.6.1986 im Dicastero Pubblica Istruzione e Cultura ein Register mit dem Namen

REGISTRO degli stranieri i quali detengono titoli accademici il cui grado e' riconosciuto a San Marino, in lingua latina, dopo che hanno terminato studi supplementari con successo e hanno superato l'esame dell'Accademia Internazionale delle Scienze a San Marino,

anlegen lassen.

Lassen Sie bitte auch in Zukunft neue Verleihungen vor Aushändigung der Urkunden an die Kandidaten in dieses Register eintragen.

Rückübersetzung aus ILo

Herr Vorsitzender!

Die ersten Lehrgangsentwürfe (programma dei corsi) der AIS, nämlich diejenigen über „Scienze della communicazione" sowie „Plant Pathology/Plant Protection" habe ich erhalten.

Dem allgemeinen Aufbau und den vorgesehenen Inhalten stimme ich zu und lade Sie ein, durch Ihre Vermittlung auch Lehrgangsentwürfe über andere Fächer nach diesem Muster von den Sektionen der AIS vorzustellen.

Dennoch gibt es einige Einzelheiten, die nach einer Unterredung, zu der Sie rechtzeitig eine Einladung ins Dicastero erhalten werden, genauer festgelegt werden müßten.

Bis dahin möchten Sie bitte den Paragraphen 2, Absatz 1 des Statuts der AIS nicht in seiner vollen Breite anwenden, sondern sich vorläufig nur auf die Vergabe von Titeln und Hochschulgraden beschränken, die bei der AIS erworben werden können, falls eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- der Titel wird Wissenschaftlern verliehen, die bereits ausländische Grade oder Titel erworben haben, die mindestens dem gleichen wissenschaftlichen Niveau entsprechen, nachdem sie bei der AIS eine Nostrifizierungsprüfung bestanden haben;
- in sehr seltenen Fällen wird der Titel - ehrenhalber - , versehen mit dem Zusatz „honoris causa", herausragenden Personen verliehen, die durch ihre außerordentlichen Verdienste im Sinne der Zielsetzung der AIS bewiesen haben, daß sie dessen würdig sind.

Mit Zustimmung erfuhr ich von dem gerechtfertigten am 2. und 3. April 1986 gefaßten Beschluß der AIS, die vier vorgesehenen Titel sowie akademischen Grade (definiert mit dem Hinweis auf den Paragraphen 19 des Gesetzes vom 31.10.1985, no. 127) in lateinischer Form zu verleihen und somit die internationale Hochschultradition zu beachten.

Um die Anerkennung einer solchen Titelvergabe in der Republik San Marino zum Ausdruck zu bringen, eröffnete ich am 19.6.1986 beim Dicastero Pubblica Istruzione e Cultura ein Register mit dem Namen

Ich bitte Sie, in Zukunft alle neuen Titelverleihungen vor der Aushändigung der Urkunden an die Kandidaten in dieses Register einzutragen.

Rückübersetzung aus dem Italienischen

Herr Präsident!

Ich erhielt das Programm über die AIS-Kurse „Kommunikationswissenschaften" und „Pflanzenschutz".

Grundsätzlich bin ich mit der allgemeinen Struktur und den vorgesehenen Inhalten einverstanden und bitte Sie, nach diesem Schema auch die Programme der Kurse in den anderen Disziplinen, die von den AIS-Fachreferaten und mit Ihrer Vermittlung erarbeitet wurden.

Ich muß jedoch auf einige Einzelheiten hinweisen, die schnellstmöglich in einem Gespräch beim Ministerium geklärt werden sollten.

Inzwischen wollen Sie §2 Abs. 1 der AIS-Satzung in Anwendung bringen, nicht allgemein, sondern im Moment beschränkt in Bezug auf akademische Titel und Grade, die von der AIS vergeben werden können, und zwar:

- nur an Wissenschaftler, die bereits im Ausland einen Grad oder Titel erworben haben, der zumindest das gleiche wissenschaftliche Niveau belegt, und die bei der AIS eine Aufnahmeprüfung bestanden haben, und
- in sehr seltenen Fällen, ehrenhalber, mit dem Zusatz „honoris causa" an eine Persönlichkeit, die wegen ihrer außergewöhnlichen Verdienste im Hinblick auf die Zwecke der AIS würdig ist.

Ich nahm einverständlich von der legitimen Entscheidung des Senats der AIS vom 2. und 3.April 1986 hier in San Marino Kenntnis, die vorgesehenen vier Titel und akademischen Grade (in Bezug auf §19 Gesetz 31.10.1985 Nr. 127) in lateinischer Form zu erteilen, wie es der akademischen internationalen Tradition entspricht.

Als Ausdruck der Anerkennung solcher Verleihungen in dieser Form in der Republik San Marino habe ich veranlaßt, daß ab 19.6. 1986 beim Unterrichts- und Kulturministerium ein ((*Register über Ausländer*)) geführt wird,

die akademische Titel halten, deren Grad in San Marino, in lateinischer Sprache, anerkannt ist, nachdem sie ergänzende Studien erfolgreich beendeten und das Examen der Internationalen Wissenschafts-Akademie in San Marino bestanden.

Bitte lassen Sie in Zukunft die neuen Verleihungen vor der Ausgabe der Urkunden an die Kandidaten in diesem Register eintragen.

Bild 2: Deutscher Originaltext und Ergebnisse seiner Rückübersetzung aus ILo und aus dem Italienischen.

Bild 3 faßt tabellarisch für die 8 Sätze (ohne Berücksichtigung des italienischen Registernamens) die nach 2.2 und 2.3 ausgezählten Werte für Treue (Transinformaton) und Untreue (Äquivokation + Irrelevanz) der beiden Hin- und Herübersetzungen zusammen. Bezieht man in jedem Satz die Untreue auf den Satzumfang, rechnet man also mit Prozentwerten, dann liefern die Verfahren 2.2 und 2.3 die in Bild 4 tabellarisch zusammengefaßten prozentualen Äquivokations-, Irrelevanz- und Untreuewerte. Dabei bleibt offen, wie sich diese Untreue auf Hin- und Rückübersetzung verteilt. Jedenfalls erweist sich ILo gegenüber Italienisch für die Rolle einer Referenzsprache als geeigneter. Die relative Untreue der Übersetzung in und aus dem Italienischen bezogen auf Übersetzungen in und aus ILo ist dabei (18,3 : 9,8 =) 1,87 - (16 : 8 =) 2, falls man mit der (summierten oder mittleren) Inhaltsuntreue rechnet, und (89,0 : 69,0 =) 1,29 - (272 : 207 =) 1,31 wenn man sich auf Wortvergleiche stützt. So groß wäre

S.	Orig'text		Rückübersetzung aus ILo								Rückübersetzung aus dem Italienischen							
			Inhaltsvergleich				Wortvergleich				Inhaltsvergleich				Wortvergleich			
Nr.	Inh. el.	Wörter	Ü'tr.	Irr.	Äqu.	Unt.	Ü'tr.	Irr.	Äqu.	Unt.	Ü'tr.	Irr.	Äqu.	Unt.	Ü'tr.	Irr.	Äqu.	Unt.
1	2	2	2	0	0	0	1	1	1	2	2	0	0	0	2	0	0	0
2	7	20	7	0	0	0	18	4	2	6	6	0	1	1	3	10	17	27
3	14	33	14	0	0	0	20	11	13	24	13	5	1	6	14	24	19	43
4	7	22	7	0	0	0	14	9	8	17	4	1	3	4	1	16	21	37
5	27	110	27	0	0	0	66	44	44	88	25	1	2	3	54	38	56	94
6	25	57	23	1	2	3	33	19	24	43	24	0	1	1	37	15	20	35
7	12+	32+	11	1	1	2	23	5	7	12	12	0	0	0	17	12	15	27
8	6	19	4	1	2	3	12	8	7	15	5	0	1	1	15	5	4	9
Σ	100	295	95	3	5	8	187	101	106	207	91	7	9	16	143	120	152	272

Bild 3: Umfang (in Inhaltselementen und Wörtern) der 8 Textsätze aus Bild 2 sowie Übersetzungstreue, Irrelevanz, Äquivokation und Untreue (= Irrelevanz + Äquivokation) der Hin- und Herübersetzung (zusammengenommen!) bei Wahl von ILo oder Italienisch als Zwischensprache. (+: Satz 7 ist um den - kursiv gedruckten - Registernamen länger als verrechnet.)

Satz	Rückübersetzung aus ILo						Rückübersetzung aus dem Italienischen					
	Inhaltsvergleich			Wortvergleich			Inhaltsvergleich			Wortvergleich		
Nr.	Irr. %	Äqu. %	Untr. %	Irr. %	Äqu. %	Untr. %	Irr. %	Äqu. %	Untr. %	Irr. %	Äqu. %	Untr. %
1	0	0	0	50	50	100	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	20	10	30	0	14,3	14,3	50	85	135
3	0	0	0	33,3	39,4	72,7	35,7	7,1	42,9	72,7	57,6	130,3
4	0	0	0	40,9	36,4	77,3	14,3	42,9	57,1	72,7	95,5	168,2
5	0	0	0	40	40	80	3,7	7,4	11,1	34,5	50,9	85,5
6	4	8	12	33,3	42,1	75,4	0	4	4	26,3	35,1	61,4
7	8,3	8,3	16,7	15,6	21,9	37,5	0	0	0	37,5	46,9	84,4
8	16,7	33,3	50	42,1	36,8	78,9	0	16,7	16,7	26,3	21,1	47,4
Mittel:	3,6	6,2	9,8	34,4	34,6	69,0	6,7	11,5	18,3	40,0	49,0	89,0

Bild 4: Umrechnung der Werte aus Bild 3 in Prozentwerte des jeweiligen Satzumfangs (gemessen in Inhaltselementen oder Wörtern)

also die relative Uneignung von Italienisch statt ILo für die Rolle einer Referenzsprache. Dieses natürlich vorläufige und daher nur tendenziell verläßliche - Ergebnis vorwegnehmend, hat die Internationale Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino unter ihren 5 offiziellen Sprachen (Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, ILo) nicht die Landessprache Italienisch, sondern ILo zur Referenzsprache erhoben.

Schrifttum

FRANK, H. (1978.A.1): Relative Sprachknappheit und Übersetzungsexzeß. GrKG 19/4, 1978, S. 105-112

FRANK, H., MEDER, B.S. (1971): Einführung in die kybernetische Pädagogik. dtv, München, 1971. (Nachdruck in Band 5 der Quellensammlung Meder/Schmid, Hrsg., Kybernetische Pädagogik, Institut für Kybernetik Paderborn, 1973/74)

WELTNER, K. (1966): Der Shannonsche Ratetest in der Praxis der Programmierten Instruktion. In H. Frank (Hrsg.): Lehrmaschinen in kybernetischer und pädagogischer Sicht, Bd. 4, Klett, Stuttgart, u. Oldenbourg, München, S. 40-53

WELTNER,K. (1967): Zur Bestimmung der subjektiven Information durch Tatetests. In: Praxis und Perspektiven des programmierten Unterrichts, Bd. II, Schnelle, Quickborn, 1976, S. 69-74

WELTNER, K. (1970): Informationstheorie und Erziehungswissenschaft. Schnelle, Quickborn, 1970

Eingegangen am 28. Okt. 1986

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Helmar Frank, Kleinenberger Weg 16A, D-4790 Paderborn

Tradukmalfidindeco kaj referenclingvo (Resumo)

Por eviti troan plilongigon tradukisto kutimas preteratenti nuancojn, kiujn la cellingvo ne ebligas esprimi same mallonge. Pro la sama motivo li - inverse - pliprecizigas arbitre la tekston tie, kie la cellingvo disponigas nur pli densan terminologian reton ol estas uzita en la originala teksto. La skemo de la matematika teorio de komunikado konsideras la unuan devion kiel informaci-perdon (pro ekesta ambigueco), la duan devion kiel aldono de (nekoncerna, eventuale „estetika") informacio. Por teorio de tradukado ambaŭ estas komponantoj de tradukmalfidindeco, dum la transinformacio mezuras la tradukfidindecon (bildo 1).

La tradukmalfidindeco estas laŭplaĉe malgrandigebla, se oni ne celas ŝpari vortojn. Normala „ŝparemo" produktas des pli da tradukmalfidindeco, ju malpli facile fontolingvo kaj cellingvo estas akordigeblaj. Se traduko en certan lingvon R el aliaj lingvoj kondukas al nur malgranda tradukmalfidindeco, R taŭgas kiel referenclingvo por tiu ĉi lingvogrupo, t.e. kiel lingvo taŭga por decidigi, se la diverslingvaj variantoj de teksto ne koincidas.

Por trovi la plej taŭgan referenclingvon pli kruda metodo ol la mezurado de informacio jam sufiĉas: la komparo de la originala teksto kun la rezulto de ĝia retraduko el diversaj cellingvoj, ĉu laŭ la enhavaj, ĉu (perkomputile!) laŭ la vortaj diferencoj.

La retraduko de la germana teksto en bildo 2 el (a) ILo kaj (b) la Itala montras, ke ILo taŭgas multe pli ol la Itala kiel referenclingvo, ĉar la kutima tradukmalfidindeco kaze de traduko inter la Germana kaj la Itala ŝajnas esti 30% - 100% pli granda ol kaze de traduko inter la Germana kaj ILo.

Paderborner Novembertreffen 1986

Vom 13. bis 15. November 1986 trafen sich an der Universität Paderborn in- und ausländische Wissenschaftler, Lehrer und Studenten zum diesjährigen „Paderborner Novembertreffen", das wieder aus einem kybernetisch-pädagogischen und einem interlinguistschen Werkstattgespräch bestand und von Dipl-Päd. Günter Lobin vom Institut für Kybernetik und der Arbeitsgruppe „Kybernetik" der Gesellschaft für Pädagogik und Information (GPI) vorbereitet und geleitet wurde.

Das 26. Kybernetisch-Pädagogische Werkstattgespräch betraf schwerpunktmäßig Probleme des Rechnereinsatzes und des interaktiven Verhaltens im Unterricht. E.H.Eichmann (Frankfurt) stellte das PLATO-System vor. Im Beitrag von Prof. Dr. Lansky und Dr. Lehner wurde über unterschiedliche Strategien von Lernern bei der Nutzung des HELP-Systems berichtet. Die positiven Auswirkungen des Mikrocomputereinsatzes im Physikunterricht des Gymnasiums erläuterte H.Brockmeyer. Dr.Seidel (Hagen) und W.Weber (Frankfurt) dämpften den Optimismus über den Computereinsatz aufgrund der Erfahrungen mit Medien in der Vergangenheit und aufgrund der z.Zt. noch unbefriedigenden Qualität der Computersoftware für den Unterricht.

Sie zu verbessern könnte u.a. durch eine vertiefte Analyse der Interaktion zwischen Lehr- und Lernsystem im Lehrer-Schüler-Unterricht gelingen. Über die qualitativen Merkmale, die bei diesem Prozeß eine Rolle spielen, gab Prof. Dr.Schmid (Flensburg) einen allgemeinen Überblick. Prof.Dr.Grzesik (Köln) berichtete über die Verteilung von Textverstehensleistungen im Prozeß des Unterrichts und deren mögliche Konsequenzen für eine optimale Unterrichtsgestaltung. Einen Brückenschlag zum Rechner als Lehrmedium versuchte PD Dr. Meder (Köln) mit der Übertragung beobachteter Interaktionen bei Lehrern und Schülern auf die Dialogführung zwischen Computer und Schüler. In der sich an diese Referate anschließenden Diskussion, die Frau Münstermann-Lohn mit einem programmatischen Vortrag (Verstehen und Berechnen - Ansätze zu einer Verbindung von ‚hermeneutischen' und kybernetischen Methoden der Analyse von Unterricht als Informationsverarbeitungsprozeß) einleitete, ging es um die Frage, ob interaktives Verhalten im Unterricht auch formal beschreibbar und so in die Modelle der prospektiven Bildungswissenschaft einbeziehbar ist.

Verschiedene Referate galten der Fortführung der bildungskybernetischen Theorie, so vor allem der Versuch des chinesischen Bildungstechnologen Z.Feng (Kanton), die Theorie unscharfer Mengen zur Analyse des rechnerunterstützten Unterrichts heranzuziehen, der Beitrag von Dr.P.von Petzinger über die Transaktionsanalyse Eric Berne's, die „bidirektionalen Kommunikationsstrategien für lernqualifizierendes Lernen" von Prof.Ungerer und U.Morgenroth (Bremen), der empirisch untermauerte Vortrag von Prof.Dr.K.Weltner (Frankfurt) über die Messung des Zeitbedarfs für elementare Verknüpfungsoperationen (ein Versuch zur Ausweitung der Informationspsychologie über die Bestimmung von Aufnahmegeschwindigkeiten und Speicherkapazitäten hinaus) - und nicht zuletzt der Beitrag von Dr.R.Hahn (Otterberg). Dieser erregte Beachtung mit seinem Nachweis, daß Herbart bereits im letzten Jahrhundert ein für die Rechnersimulation geeignetes mathematisches Modell von Unterrischtsprozessen entwarf.

Prof.Dr.Lehnert (Berlin) trug anderntags „Elemente und Strukturprinzipien einer Didaktik der anwendungsorientierten Informatik" nach, und die Referate von Prof.Dr.Aßheuer (Computerausgezählte Sprachdaten in Schüleraufsätzen und ihre Korrelationen) und vor allem von Frau Dr. Meder-Kindler (Fremdsprachendidaktik für den rechnerunterstützten Unterricht) leiteten thematisch zum Sprachlehrbereich über, mit dem sich am zweiten Tag die Referenten des 8. Interlinguistischen Werkstattgesprächs beschäftigten.

Behandelt wurden hierbei Probleme bei der Entwicklung der mathematischen Terminologie in ILo (Dr.Bink, Hamburg), die Wahrung des einheitlichen Gebrauchs einer Plansprache (Dr. Bormann, Hamburg), philosophische Aspekte der interlinguistischen Theorienbildung (Prof. Dr. Stachowiak), Fragen der automatischen Übersetzung (H.Tautorat, Berlin) und - im einzigen Vortrag, der diesmal in ILo gehalten wurde - die Zagreber Methode des ILo-Unterrichts (Z.Tišljar, Zagreb).

Wie in früheren Jahren nutzten verschiedene wissenschaftliche und kulturpolitische Vereinigungen (das Institut für Kybernetik Berlin e.V., der neuauflebende Europaklub - der die Tradition der interlinguistischen Werkstattgespräche im November 1976 begründet hatte, und der Arbeitskreis für liberale europäische Sprachpolitik) die Anziehungskraft des Paderborner Novembertreffens, um ihre Mitgliederversammlungen in diesen zeitlichen und örtlichen Rahmen zu stellen. -

Das Tagungsprotokoll geht nur an die Teilnehmer, jedoch werden die grkg/Humankybernetik einzelne Vortragstexte überarbeitet 1987 veröffentlichen.

Offizielle Bekanntmachung

Oficialaj Sciigoj de AIS - Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino

Laŭjura sidejo en la Respubliko de San Marino

Prezidanta Sekretariejo: KleinenbergerWeg 16A, D - 4790 Paderborn, Tel. (0049-/0-)5251-64200 ✆
Subtena Sektoro: p.a. ADoc. Dr. Lothar WEESER-KRELL, HerbramerWeg 9, D - 4790 Paderborn
Kontoj: Volksbank Paderborn (BLZ 472 601 21; PĈK 3521-307 Hannover) EKSpec.Kto 8604747403
(por la Subtena Sektoro: EK-Spec.Kto.RSM 860 4747 402)
Finredaktita: 1986-12-01/1686pfR *Redakcia respondeco: OProf.Dr.H.Frank*

Festparolado de la Prezidanto de AIS dum la solena inaŭguro de SUS 3

1986-08-31/1685pfR en la Teatro Titano

Ministrina moŝto!
Estimataj gesinjoroj! Karaj gekolegoj!

La solena inaŭguro de la tria Sanmarina Universitata sesio donas al mi la eblon prezenti la Akademion al tiuj inter vi, kiuj eble nur supraĵe jam konas niajn celon, strukturon kaj nunan staton.

Nia Akademio konsistas el ses sekcioj (aŭ „fakultatoj"). Tri inter ili koncernas sciencojn en la senco de la Franca kaj Angla vorto „science": temas pri la kibernetiko, kiu pritraktas la informon kaj la komunikadon, pri la natursciencoj, kiuj pritraktas la materiajn kaj energiajn procezojn, kaj pri la struktursciencoj, t.e. pri la matematiko kaj la simbola logiko, kiuj havigas la formalajn instrumentojn al ambaŭ aliaj sciencogrupoj. En la Germana filozofio tiuj ĉi tri grupoj da sciencoj nomatas „nomothetische Wissenschaften"; ili estas sciencoj, kiuj serĉas ĝeneralajn leĝojn taŭgajn por prognozi. „Savoir pour prevoir" ja postulis la Franca filozofo Auguste Comte de la nomotetaj sciencoj. La „ideographische Wissenschaften" aliflanke celas interpreti, fenomenologie kompreni. Ili estas senpere ligitaj al la filozofio. La angla lingvoregiono uzas por tiuj ĉi sciencoj la vorton „arts". Temas - krom pri la filozofio - pri la humanistiko, t.e. la grupo de la hom-, soci- kaj kultursciencoj, kaj pri la morfosciencoj, kiuj pritraktas la homan ĉirkaŭaĵon. - Kvar de ĉi tiuj ses sekcioj jam funkcias; la filozofian kaj morfosciencan sekciojn ni celas laŭeble baldaŭ ankaŭ starigi.

Nia akademio bezonas materian kaj organizan subtenon, kiun al ni havigas nia Subtena Sektoro. La Subtena Sektoro ankaŭ ja estis la bazo, kiu fondis nian Akademion laŭjure la 13an de septembro pasintjare ĉi tie en San Marino.

Nia statuto antaŭvidas, ke en la estonteco ni plivastigu niajn aktivecojn ankaŭ en la kampojn de la artoj kaj teknikoj. Tiam AIS konsistos el naŭ partoj: la tri nomotetaj kaj tri ideografaj sciencaj sekcioj, la Subtena Sektoro kaj la arta kaj teknika branĉoj.

Kiuj estas niaj aktivecoj? Oni povus diri: la Akademio (1) laboras science kaj (2) science honorigas.

Nia scienca laboro konsistas el komuna esplorado, scienca publikigado plurlingva, kaj universitatnivela instruado. (...) Tiucele niaj SUS ofertas prelegojn, kiuj devas esti en oficiala lingvo de AIS - en la Itala, la Germana, la Franca aŭ la Angla (la kvar plej tradiciriĉaj sciencolingvoj de Eŭropo!) - aŭ, prefere, en la Internacia Lingvo, kiu ja iom post iom devos anstataŭi ĉi tiujn tradiciajn sciencolingvojn en la rolo de internacia komunikilo. Niaj sciencaj kursoj kompreneble jam nun okazas ekskluzive en ILo, por ke la kursoj estu vere internaciaj; la subteno de la scienca aplikado de ILo ja estas aparta celo laŭstatuta de AIS. (...)

Mi volas ĉi tie danke reliefigi la aktivan partoprenon de gekolegoj eĉ el ne-Eŭropaj landoj. (...) Ke vi venis el suda Ameriko, el orienta Azio kaj eĉ el Novzelando al Eŭropo speciale por partopreni en SUS 3 substrekas la reputacion, kiun jam ĝuas nia Akademio en la scienca mondo. Vi honorigas nin. Vi pligrandigas per via partopreno nian reputacion. AIS bezonas ĉi tiun reputacion por siaflanke honorigi sciencistojn - jam meritplenajn unuflanke, junajn aliflanke.

Meritplenajn sciencistojn ni honorigas per alvoko al nia Akademio kiel adjunktojn, kiel adjunkto-docentojn aŭ kiel asociitajn membrojn - aŭ eĉ ni alvokas ilin *en* la Akademion kiel plenrajtajn membrojn, el inter kiuj nia senato estas elektebla. Estante internacia akademio ni devas esti pli postulemaj ol naciaj universitatoj aŭ akademioj. Tio ne nur koncernas la sciencan nivelon, sed ankaŭ la kapablon science komuniki en taŭga internacia maniero, t.e. en la Internacia Lingvo. Tial ne malmultaj apartenantoj al nia akademio havas en la hejma universitato aŭ akademio eĉ pli altan pozicion ol ĉe ni. Bonvolu konsideri tion, kiam mi nun transdonas la dokumentojn al la ĉeestaj nove alvokitaj adjunktoj, asociitaj membroj kaj plenrajtaj membroj!

(Okazis publike - el la listo diskonigita en grkg/H. 2/1986 - pluraj alvokoj, transdonado de dokumentoj kaj envestigoj en la bluajn-blankajn talarojn kun la indiko de la koncerna sekcio.)

Außerhalb der redaktionellen Verantwortung

AIS ne nur honorigas per alvoko sciencistojn jam meritplenajn, sed AIS honorigas ankaŭ per agnosko de akademiaj gradoj kaj titoloj. Mi intence diris: per *agnosko*, ĉar ĝis nun ni nur adapte adoptis akademiajn gradojn aŭ titolojn jam akiritajn en iu universitato ie en la mondo. Sed ankaŭ ĉirilate ni estas pli postulemaj ol kutimas ĉe universitatoj: ni ne nur kontrolas la jam eksterlande akceptitajn disertaciojn, sed ni postulas kromajn studojn kaj internacilingvan ekzamenon. Preskaŭ senescepte la kandidatoj, kies titolon aŭ akademian gradon ni adapte adoptis, estis ĝin antaŭe ricevinta kun pli bona prijuĝnoto. Bonvolu konsideri tion, kiam vi ekscias la rezultojn! Ni kodas la titolojn internacie, nome en tradicia latina formo kun internacia traduko. La titoloj estas Baccalaureatus, Magister, Doctor kaj estonte ankaŭ Doctor habilitatus - ĉiukaze kun aldona indiko de la sekcio. Kvankam ni do ne uzas la itallingvajn esprimojn ni severe respektas la neprajn formalajn postulojn starigitajn en la Sanmarina universitata leĝo koncerne la kvar akademiajn gradojn. (...)

(Senata Sekretario OProf.Pancer kiel direktoro de la ekzamenoficejo de AIS transdonis la dokumentojn kaj atestojn al la ĉeestaj kandidatoj - el la listo publikigita en grkg/H. 3/1986 -, kiuj ekzameniĝis dum SUS 2. Okazis envestigoj per talaroj kaj ĉapeloj en la sanmarinaj koloroj. Poste okazis la nomumo de Eugene D. Stone (USA) kaj Karl Werres (D) kiel Honoraj Civitanoj de la Subtena Sektoro, kaj de Fausta Morganti (RSM) kiel Honora Senatanino.)

Ni ne finu ĉi tiun inaŭguron sen pripensi la sencon de nia komuna laboro. Tio estas necesa, ĉar ne malofte okazas miskomprenoj. Estas kelkaj, kiuj pensas, ke la necesa scienca nivelo jam sufiĉas por akiri titolon aŭ apartenecon ĉe AIS; la kono de la Internacia Lingvo kiel la lingvo de la estonta scienca komunikado internacia laŭ tiu ĉi erara opinio malgravas - almenaŭ por nobelpremiitoj aŭ samranguloj. Estas aliflanke Esperantistoj, kiuj fakte jam delonge bone parolas ILon kaj pensas, ke pro tio AIS devas doni al ili titolojn, eĉ se ili ne havas la maturecekzamenon. Kvankam tiuj ĉi du grupoj da amikoj niaj estas ambaŭ seriozaj, ili sen kompletiga klopodo ne povas kandidatiĝi ĉe aŭ aparteni al iu el la ses sciencaj sekcioj de AIS. Mi ne parolu pri tute ne serioza tria grupo, kiu emus fitransformi nian Akademion en malmultekostan lavejon de sovaĝokcidentaj titoloj. En la nomo de ĉi tiu Senato mi deklaras kaj garantias, ke tio neniam okazos. Ni postulas kaj postulos kaj la necesan sciencan nivelon kaj la efikan - ne nur „moralan" - subtenon de nia aparta celo, plibonigi la internacian sciencan komunikadon per la uzado de la Internacia Lingvo.

Unu el la plej malnovaj poemoj verkitaj en ĉi tiu nia Internacia Lingvo montru al ni la vojon de nia kunlaboro. Multaj inter vi ja konas la tekston - al la aliaj mi nur poste diros, kiu estis la aŭtoro. Mi kuraĝas legi la poemon aldonante mian interpreton el la vidpunkto de nia Akademio Internacia de la Sciencoj.

Tra densa mallumo briletas la celo
Al kiu kuraĝe ni iras.
Simile al stelo en nokta ĉielo
Al ni la direkton ĝi diras.

La scienca esploro okazas en la mallumo. Ĝi celas lumigi. Ni havas la kuraĝon iri al *komuna* celo, ĉar ni kuraĝas kredi, ke ia vero ekzistas, kiu validas por ĉiuj kaj konvinkos ĉiujn.

Kaj nin ne timigas la noktaj fantomoj
Nek batoj de l'sorto, nek mokoj de l'homoj,
Ĉar klara kaj rekta kaj tre difinita
Ĝi estas, la voj' elektita.

Kiuj noktaj fantomoj povas timigi sciencisto n? Antaŭjuĝoj kaj tabuoj ne nur en la mezepoko bremsis la sciencan progreson; ni venku tiajn barojn! Ni ne senkuraĝiĝu pro falsigoj de hipotezoj, kaj ni ne zorgu pri la opinio de la plejmulto, kiu ja ĉiam en la evoluo de la scienco estis la erara opinio. Ĉiu nova scienca ekkono unue estis ekkonata nur de malplimulto. Se certas ke la mokanta plejmulto eraras, tamen ofte ankoraŭ malcertas, kiu malplimulto pravas. La demokratieca vojo devas blinde zigzagsekvi la regantan opinion eĉ ŝanĝiĝantan por minimumigi la plendadkriadon de la malkontentularo. Sed - por la sciencistoj la elektenda Kartezia vojo de la dubo pri la regantaj opinioj al la pruvo de la konvinka vero ja estas tre difinita jam de Rene Descartes, alinome Cartesius. Li ankaŭ jam difinis la taŭgan vojon de internacia sciencista kunlaborado, nome per lingvo planenda tiel, ke ĝi estu lernebla dum malmultaj horoj. Ni, kiuj intertempe havas kaj uzadas ĉi tiun vere internacian lingvon, ne timu la mokojn de la malracia plejmulto, kiu el la nokte fantoma perspektivo de niaj diskotekoj ankoraŭ misvidas en la tie reganta lingvo la lingvon plej taŭgan eĉ por la tutmonda sciencistaro.

Nur rekte, kuraĝe kaj ne flankiĝante
Ni iru la vojon celitan!
Eĉ guto malgranda, konstante frapante
Traboras la monton granitan.

Ĉu vere neniam flankeniĝi? Jes ja, ni devas apliki alian metodon, se iu ne taŭgas. Starigi novan hipotezon, se iu estas falsigita. Sed ni ne flankeniĝu al ideologioj! Ni ne malesperu pri la malgrandaj rezultoj de nia esploro! Eĉ granitece malfacile solvebla problemo iom post iom solviĝos.

L'espero, l'obstino kaj la pacienco, -
Jen estas la signoj, per kies potenco
Ni paŝo post paŝo, post longa laboro,
Atingos la celon en gloro.

La vero - en ia senco de la vorto „vero" - *estas* ekkonebla - eĉ se nur post tre longa laboro. Sed jam ĉiu alproksimiga paŝo estas kontentiga progreso.

Ni semas kaj semas, neniam laciĝas.
Pri l'tempoj estontaj pensante.
Cent semoj perdiĝas, mil semoj perdiĝas, -
Ni semas kaj semas konstante.

Centoj, eĉ miloj da hipotezoj estas malpruvendaj antaŭ ol iu nova problemo scienca estos solvata. Okulfrape tion montras la farmakologia esploro, la obstina serĉado al nova, efika medikamento.

„Ho ĉesu!" mokante la homoj admonas, -
„Ne ĉesu, ne ĉesu!" en kor' al ni sonas:
„Obstine antaŭen! La nepoj vin benos,
Se vi pacience eltenos."

La progreso de la scienco konsistas el la forigo de la antaŭjuĝoj, ke tio kaj tio neniam eblos: ke ne estos iam eble kemie sintezi organikajn substancojn; ke homo ne eltenos vojaĝi je rapideco pli granda ol 100 kilometrojn hore; ke ne eblas atingi la lunon; ke aŭtomata tradukado neniam estos ebla; ktp. Ni ne ĉesu obstine antaŭenpuŝi la sciencan progreson! Sed ni ankaŭ morale devas progresigi la homaron.

Se longa sekeco aŭ ventoj subitaj
Velkantajn foliojn deŝiras,
Ni dankas la venton, kaj, repurigitaj,
Ni forton pli freŝan akiras.

Abundas en la scienca mondo la oportunistoj, kiuj ĉiam estas surloke, kiam iu fonduso subtenas certan branĉon de la scienco, aŭ kiam iu ŝtato kreas novan universitaton aŭ akademion, Sed ili tuj forŝteliĝas, kiam la mono rariĝas, aŭ kiam politikaj malfaciloj ekestas. Ni estu danemaj, se tiaj oportunistoj laŭeble rapide forkuras, por ke ni repuriĝu! Ĉar:

Ne mortos jam nia bravega anaro
Ĝin jam ne timigos la vento, nek staro,
Obstine ĝi paŝas, provita, hardita,
Al cel' unu fojon signita!

Kelkaj Esperantistoj riproĉas al mi, ke mi ne sentas min Esperantisto. Mi intence elektis, por prilumi nian idealon, la cititan poemon, ĉar la aŭtoro de ĉi tiu poemo - LA VOJO - estis Ludoviko Zamenhof. Oni eble diros, ke Zamenhof ne pensis pri la progresigo de la scienco, kiam li verkis la poemon, sed pri la disvastigo de la Internacia Lingvo. Jes ja! Sed ĉi tio ne daŭre eblas sen la alia! Tion kompreni signifas kompreni la sencon de nia Akademio, nian historian rolon, *nian* „internan ideon".

Por tuŝi la artojn ne nur je la beletra sed ankaŭ je la muzika flanko, mi petas je la fino de ĉi tiu solenaĵo aŭskulti al unu el la klopodoj muzike envestigi la poemon. Mi intence ne elektis la plej imponan, sed la plej modestan, sed obstinecan enmuzikigon. Ĝin komponis kaj kantas Ĝanfranko Molle.

(Eksonis la muzikaĵo. Poste la Honora Senatanino kaj ministrino Fausta Morganti invitis al bankedo. La prezidanto dankis nome de la invitittoj kaj finis la inaŭguran solenaĵon:)

Mi deklaras la Trian Sanmarinan Universitatan Sesion malfermita!

Kunsido de Sekcio 1 (Kibernetiko)

okazinta dum SUS 3, mardon 1986-01-02/1685pfR, Gimnazio San Marino.

PROTOKOLO

1. (Formalaĵoj) Dekano Mužić malfermis kaj konstatis la ĉeeston de sekcianoj Chen, Fischer, Frank, Lobin kaj Koutny.
2. (Laborlingvoj) La sekcio unuanime decidis uzi nur ILon.
3. (Protokolanto kaj kunsidgvidanto) La ĉeesta dekano mem gvidis la kunsidon kaj protokolis.
4. (Tagordo) La tagordo sekvota estis unuanime akceptita.
5. (Novaj membroj) OUYANG Wendao jam estis akceptita kiel ADoc kaj nun eventuale proponebla kiel AProf; liaj aktoj estu tiucele ekzamenataj. Debutprelegon estis faronta J.Brockmeyer. - Atendita propono fare de sekcio 5 de la afrikaj kandidatinoj Aloo kaj Chigogora kiel adjunktoj havu la apogon de sekcio 1.
6. (Subsekcioj) Surbaze de la statuto de AIS la sekcio decidis oficiale starigi la fakarojn 1.1 (antropokibernetiko) per la komisiita fakarestro Chen kaj la fakaron 1.4 (biokibernetiko) per la komisiita fakarestro Fischer.
7. (Venantaj SUS) Oni decidis proponi, ke la 4-a SUS okazu de la 28a de marto ĝis la 5a de aprilo 1986, kaj la 5-a SUS laŭeble komence de septembro 1986.
8. (Diversaĵoj) ...

OProf. Vladimir MUŽIĆ dr.
Dekano kaj protokolanto

Kunsido de Sekcio 5 (Natursciencoj)

okazinta dum SUS 3 ĵaŭdon, 1986-09-04/ 1686pfR, 15-17 h, Gimnazio San Marino.

PROTOKOLO

1. (Formalaĵoj) Dekano Neergaard malfermas kaj salutas la partoprenantojn Maitzen, Pachter, Pancer, Quednau, Roux, Sachs.
2. (Laborlingvoj) ILo unuanime akceptiĝas kiel la laborlingvo.
3. (Kunsidgvidanto) Roux elektiĝas kiel parolgvidanto.
4. (Protokolanto) Maitzen transprenas la protokoladon.
5. (Tagordo) La tagordo sekvota estas unuanime akceptita.
6. (Stato de la membraro) ... Sekcio 5 nun havas 81 membrojn ... . Ĝi disponas pri biografia listo de siaj membroj.
7. (Kategoria aparteneco de la sekcianoj) Diskutiĝas diferencoj en la klasifiko de la membroj laŭ iliaj fakoj: Listo de Frank kelkpunkte ne kongruas kun la listo de Neergaard. Tiurilate aperas ankaŭ diskuto pri la nocio de „eksterordinara profesoro". Neergaard laŭ la dana (skandinava) situacio rangigas tiun eĉ pli alte ol „ordinara profesoro", dum ekz. en FRGermanio, Aŭstrio kaj aliaj landoj ĝi estas klare sub la rango de „OProf.". - Neergaard utiligas la okazon por kontroli ĉe ĉiu ĉeestanto la ĝustecon de lia bibliografia notaro. Sachs (PDoc) komunikas, ke li (laŭ dokumento montrita dum la kunveno) intertempe ricevis de la universitato Hamburg la titolon de „profesoro", kio sekve eniras lian biografion. Quednau substrekas ke li estas AProf, ne OProf. (...) Dekano Neergaard elstarigas ke li faris sinoptikan liston de la okupiĝoj de la ISKanoj de sekcio 5, samtempe proponante ke ankaŭ la aliaj sekcioj faru tion. (...)
8. (Rilatoj inter ISK kaj AIS) Neergaard kaj aliaj substrekas la gravecon de ISK kiel kolektejo por posta AISaniĝo; necesas atentigi pliajn homojn pri la ebleco an-iĝi al ISK.
9. (Raporto pri sekci-aktivadoj) Neergaard raportas pri malsukceso ĉe li de tezo de studento el la fako de biologio, dum aliflanke li estarigas la sukcesan laboron de du afrikaninoj, Roshan K. ALOO el Tanzanio kaj Joy Lee CHIGOGORA el Zimbabvo, kiuj kandidatiĝis por la bakalaŭreco kaj magistreco dum tiu ĉi SUS 3. Post kiam ili sukcese trapasis la rilatajn finajn ekzamenojn dum SUS 3 la du kandidatoj estas proponitaj kiel adjunktoj de AIS. Kiel observantoj, je la 16:30 h ambaŭ kandidatoj estas akceptitaj ĉeesti la kunvenon. - PDoc Claude ROUX dr. estas proponita kiel AProf.
10. (Proponoj pri aktivadoj) Sachs estas verkanta libron pri parazitoj. Roux anoncas plian verkon pri likenoj. Maitzen akcentas la neceson de intensigo de la terminologia laboro, ekz. kunlabore kun KCE en La Chaux-de-Fonds. Pachter tuj daŭrigas substrekante la gravecon de kunlaboro kun la Terminologia Sekcio de UEA en Budapest. (...) Maitzen proponas eldoni gravajn bazajn tekstojn natursciencajn kaj indikas, ke ĝuste la SUS 3 kurso de AProf.Quednau estas paradigma por tiu speco de baza tekstlibro. Li anoncas la aperigon de astronomia glosaro analoga al la samspeca angla verko de Hopkins. Tio okazos kunlabore kun Geza Felsö el Hungario kaj eventuale pliaj kunlaborantoj; plue planatas la traduko de la baza verko de Albert EINSTEIN pri la relativeca teorio, kiu pro la klasikeco ankaŭ altirus pli vastan publikon. Ĝu estu kontribuo rekta al la jubileo de ILo.
11. (Enoficigoj) Neergaard estas konfirmita en sia funkcio kiel dekano, same Haszpra (Budapest) kiel vicdekano. Maitzen estas nomumita kiel estro de la subsekcio (fakaro) 5.2, kaj Quednau kiel estro de la subsekcio 5.3
12. (Diversaĵoj) Roux argumentas por subteno financa flanke de AIS por la preparata libro pri liken-loĝaj fungoj (denove kunlabore kun sia kolego Clauzade). Tiu peto trovas plenan subtenon de la sekcianoj kaj do estas tiusence prezentata al la Senato de AIS por plia pritrakto.

PDoc Hans M. MAITZEN dr., Protokolanto
OProf. Paul NEERGAARD dr., Dekano

Novaj membroj de AIS ek de SUS 3:

Adj. Ngaire V. ADCOCK prof. dr. (sekcio1), 3 Hatton Street Karori, NZ - Wellington 5

Adj. Roshan K. ALOO (sekcio 5), T.P.R.I. Box 3024, EAT - Arusha, Tanzania

Adj. Heinrich BROCKMEYER, (Sekcio 1) Bayernweg 37, D - 4790 Paderborn

AProf. Jitka BROCKMEYER,(Sekcio 1), sama adreso

Adj. Joy Lee CHIGOGORA,(Sekcio 5), Seed Services Department P.O.Box 8100 Causeway, ZW - Harare, Zimbabwe

ADoc Daniela DENEVA dr. (sekcio 5), Str.Valco Oracev 11 Ap. 23, BG-6000 Stara Zagora

PDoc Rudolf-Josef FISCHER (sekcio 1), Gustav-Adolf-Str. 2a, D - 4418 Nordwalde

Adj. Erzsebet FORMAGGIO, (sekcio 2), Via Privata S. Rufino 32, I - 16043 Chiavari

OProf. Christer KISELMAN prof. dr. (Sekcio 3), Tuvägsvägen 38, S - 75145 Uppsala

OProf. Setumi MIYAMURA (sekcio 5), Shimouna 6-44-21 Setagaya-ku , J - Tokio 154

Adj. Germain PIRLOT, (sekcio 2), Kemmelbergstr. 5/B 3, B - 8400 Oostende

Adj. Maria Ercilia Correa ROLIM,(sekcio 1) , Rua Petro Feres 10, BR - São Paulo

---

Novaj subtenaj membroj:

Kolektivaj membroj:

Akademio Comenius, p.a. OProf. Paul Neergaard

Clayton University, p.a Eugene Stone dr.

Firma Klemm Bohrtechnik, p.a.G. Klemm dr.

Personaj subtenaj membroj:

Mag. Norbert BRECHT, Eckener Str. 29b, D - 5205 St. Augustin 2

Dr. Irene Commeßmann Paulusplatz 3, D - 4000 Düsseldorf

Ingrid KLEMM, Sebastianweg 12, D - 5960 Olpe

Adj. Germain PIRLOT, Kemmelbergstr. 5/B3, B - 8400 Oostende

Mag. Gerd-Harro SCHUHMANN, Richard-Wagner-Str. 16, D - 5100 Aachen

Dr. Klaus SONTAG, Am Sorgenfeld 55A, D - 2000 Hamburg 55

Eugene STONE dr. Glockenstr. 24 D - 4000 Düsseldorf 30

Adresŝanĝoj :

ADoc Amri WANDEL dr. (sekcio 5), ctr. for Astrophysics, Stanford University, Stanford CA-94305 ,USA

Pastro Albino CICCANTI ,Via Capodistria 7, I-48100 Ravenna

AProf.Dr. LI Jinkai, p.a. Prof.CHIAO Wei, Univ.Trier, P.F.38825, D-5500 Trier

ADoc Daniel N. MAXWELL dr. (sekcio 2),BSO Kon. Wilhelminalaan 3 Postbus 8348, NL- 3503 RH Utrecht

ADoc François SIMONNET , 11 Chemin du Cugnet, F - 69250 Neuville sur Saône

---

Neniu SUS ĉi-jarfine!

Pro la prokrastitaj lokaj decidprocezoj SUS 4 okazos ne jam 1986-12-27/1987-01-04 (kiel planite kaj tro frue anoncite en parto de la internacilingva gazetaro kaj en kelkaj nacilingvaj revuoj) sed 1987-03-28/04-06/1686pfR) en San Marino. La unua bulteno jam haveblas ĉe la prezidanta sekretariejo. La programkajero aperos en la februaro. -SUS 5 okazos 1987-08-29/09-07.

Atestoj pri studado ĉe AIS

Estas preta la 5-lingva formularo por atesti la partoprenon en agnoskeblaj universitatnivelaj kursoj (aŭ prelegserioj) de AIS aŭ de aliaj universitatecaj institucioj tie gviditaj fare de efektivaj membroj aŭ adjunktoj de AIS. (Se la gvidinto de la kurso aŭ prelegserio ne apartenas al sekcio de AIS eventuale la kurso estas agnoskebla pro apogo flanke de AISanoj laborantaj en la sama universitateca institucio.) La prezidanta sekretariejo havigas la kopieblan formularon al la sekcianoj kun la rajto doni la ateston laŭpete al studentoj, kiuj sekvis la koncernan kurson plejgrandparte, eĉ se ili ne partoprenis en kursfina ekzameno. (La eventuala ekzamenrezulto ankaŭ estas atestebla.)

Ne agnoskeblaj estas kursoj, kiuj jam antaŭ 1981-11-30 (dato de la propono fondi la AISn) finis, kaj kursoj, kiujn gvidis personoj ne apartenantaj al sekcio de AIS en institucio, al kiu ne apartenas apogpretaj efektivaj membroj aŭ adjunktoj de AIS.

La studentoj prezentu la subskribitajn atestilojn cele registriĝon kaj stampan konfirmon al oficejo de AIS nur kaze ke ili intencas plenumi la postulojn de unu el la jam aprobitaj kursplanoj de AIS („komunikadsciencoj" kaj „plantpatologio / plantprotektado").

AIS plene agnoskita

La „Konsilio de la XII" (Consiglio dei Dodici), la jura kontrolinstitucio de la Respubliko de San Marino, post pli ol unujara ekzamenado de la statuto, de la persona konsisto kaj de la aktivecoj de AIS, decidis 1986-11-25/1686pfR oficiale agnoski la Akademion, kies fondo okazis 198509-13/1685pfR pro antaŭa registara decido de la 19a de majo 1983/1682pfR. Publika anonco: 1986-12-03/1686pfR.

Mitteilungen des Instituts für Kybernetik Berlin e.V.
Direktor: Prof. Dr. Uwe Lehnert

Freie Universität, ZI 7 - WE 3, Habelschwerdter Allee 45, D-1000 Berlin 33
Bankverbindung: Konto Nr. 61 230 37500 bei der Berliner Bank, BLZ 100 200 00
Redaktionelle Verantwortung: Prof. Dr. Uwe Lehnert

Protokoll der ordentlichen Mitgliederversammlung des Instituts für Kybernetik Berlin e.V. am Sonnabend, 15. Nov. 1986, 14.00 Uhr, Restaurant Gutshof Paderborn

Tagesordnung:
1. Regularien
2. Bericht des Vorstands
3. Kassenbericht
4. Wahlen zum Direktorium
5. Verschiedenes

1. Gegen die Ordnungsmäßigkeit der Einladung und die Tagesordnung erhoben sich keine Einwände.
2. Der Direktor des Instituts berichtete, daß die derzeitige Aktivität des IfK in der Unterstützung und Verbreitung der grkg/Humankybernetik liegt, und daß diese satzungsgemäße Aufgabe in diesem Jahr stets fristgerecht erfüllt wurde.
3. Der Vorsitzende wurde beauftragt, eine Buchprüfung zu ermöglichen; diese soll im Auftrag der Mitglieder von Herrn Lobin durchgeführt werden.
Der Vorsitzende wird am Freitag, dem 21. November 1986, diese Überprüfung vorbereiten.
4. Der von Dr. Bink eingebrachte Antrag auf Entlastung des Vorstands wurde bei Stimmenthaltung des Vorsitzenden einstimmig angenommen.
Als neuer Vorsitzender wird vorgeschlagen und einstimmig gewählt der bisherige Vorsitzende Prof. Dr. Uwe Lehnert. Als weitere Vorstandsmitglieder wurden ebenfalls einstimmig (bei Enthaltung der Vorgeschlagenen) Prof. Dr. Graf (Berlin), Prof. Dr. W.F.Schmid (Flensburg), Prof. Dr. H. Frank (Paderborn), Dr. W.D.E. Bink (Hamburg) gewählt.
5. Prof. Frank berichtete von der Absicht, einen Projektförderungsantrag über „Deutsch-Chinesische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Bildungskybernetik" zu stellen. Ein Ergänzungsantrag des IfK e.V. zur Ermöglichung gemeinsamer Expertentagungen wäre nützlich. Zu mehrtägigen Informationsbesuchen chinesischer Fachkollegen mit guten ILo-Kenntnissen halten sich Prof. Schmid in Flensburg, Prof. Graf und Prof. Lehnert in Berlin (Freie Universität), sowie die Gruppe Prof. Grzesik, Dr. Meder und Dr. Hahn (Köln) bereit; die Teilnehmer vermuteten dieselbe Bereitschaft bei Prof. Weltner (Frankfurt) und Prof. Reitberger (TU Berlin).
Dr. Jarmark informierte über die bevorstehende Weiterführung seines Projekts zur Herausgabe einer „Computer-Enzyklopädie", das er während seiner früheren Angehörigkeit des Instituts für Kybernetik Berlin und Paderborn GmbH als Leiter der damaligen Institutsabteilung "Multimediale Information"entworfen hatte. Er lud die Mitglieder des IfK e.V. zur Mitwirkung und eventuellem Beitritt zum Beirat der Enzyklopädie ein.

Protokollführung: Ines Ute Frank

Der Institutsdirektor als Vorsitzender:
Prof.Dr. Uwe Lehnert

Mitgliederliste zum 1.12.1986
(: aktives Mitglied gemäß §3 der Satzung)*

Prof. Dr. C. John ADCOCK*, 3 Hatton St. Karori NZ-Wellington, Neuseeland.
Prof. Kurd ALSLEBEN, Paulinenallee 58 D-2000 Hamburg 50.
Dr. Helmut ANGSTL, Betschartstr. 14, D-8000 München 60.
Dr. Stelian BAJUREANU, Strata "1.Mai" bl. C1 ap 9, R-Pitesi/Rumänien
Tove BAK, Diplompsychologin, Skellet 12, DK - 6000 Kolding, Dänemark.
Dr. Luis BARCO, Escola de Comunicaçoes e Artes Universidade de São Paulo, BR-C.P. 8191 São Paulo.

Hermann BEHRMANN, Lehrer, Gruningerstr. 5, 4790 Paderborn.
Dr. W.D. Ekkehard BINK*, Wittenbergener Weg 61 A, D-2000 Hamburg 56.
Prof. Dr. Åke BJERSTEDT, School of Education Box 23501, S-20045 Malmö/Schweden.
Klaus BLISCKE, Sonnenallee 136, Hinterh. Etage 4, D-1000 Berlin 44.
STD Horst BLOCK, Daimlerstr. 15, D-6600 Saarbrücken.
Maurice BORGUET-LEFEBVRE, Europagaanderij 7 Bus 214, B-8400 Oostende, Belgien.
Prof. Dr. Cezar BUDA, Str. Pacurari 22 Bl.2 ScD R-Basi.
Huk Osmo BULLER, Nieuwe Binnenweg 176, NL-3015 BJ Rotterdam.
Prof. Dr. Juan Carlos CARENA, Rioja 3003 RA-2000 Rosario/Argentinien.
Dr. Tazio CARLEVARO, Viale G. Motta 32, CH-6500 Bellinzona, Schweiz.
Prof. Ing. Aureliano CASALI, Instiuto di Cibernetica, Via dei Cappuccini, I-47031 San Marino.
Prof. CHEN Yuan, 36, Wangfujing Str. Beijing China.
Ranieri CLERICI, Via Conte Verde 66, I-00185 Roma/Italien.
Prof. Dr. Emmanuel COMPANYS, 4, rue Paul Langevin, F-94120 Fontenay sous Bois.
Prof. Francisco Carlos COUTO DE MORAES, C.P. 639, BR-96001 Pelotas RS/Brasilien.
Wolfgang DINGES, Holzham 7, D-8156 Otterfing
Dipl.-Des. Arno P. DIRLEWANGER, Nordendstr. 23, D-6000 Frankfurt 1.
Prof. Dr. Constantino DRAGAN, Via Larga 11 I-Milano/Italien.
Dr.Gerhard FABER, Gemündener Str. 25, D-6000 Frankfurt/M. 70.
Geza FELSÖ, Peter-Pal u. 27, H-1221 Budapest Ungarn.
Priv.Doz. Dr. rer.med. Rudolf-Josef FISCHER*, Institut für Medizinische Informatik u. Biomathematik, Domagkstr. 9, D-4400 Münster.
Prof. Dr. Helmar FRANK*, Kleinenberger Weg 16 A, D- 4790 Paderborn.
Prof. Yukio FUKUDA, Nishi-Waseda 1-2-3 Shinjuku-ku, J-160 Tokyo/Japan.
Dipl.-Paed. Evelyn GEISLER*, Riemekestr.17B D-4790 Paderborn.
Prof. Dr. Klaus-Dieter GRAF*, Kurstr. 5, D-1000 Berlin 33.
Dr. Günther GROGGER, Theodor-Körner-Str. 151, A-8010 Graz, Österreich.
Prof. Dr. Jürgen GRZESIK, Astilbenstr. 20 D-5600 Wuppertal 21.
Prof.Dr.Rul GUNZENHÄUSER, Manosquerstr. 41, D-7022 Leinfelden-Echterdingen.
Dr. Rainald HAHN, Geißbergring 47, D-6754 Otterberg.
M.A. W. HAUKE, Sommerhalde 59, D-7737 Bad Dürrheim 3.
Prof. Dr. Paul-Bernd HEINRICH, Wüllenweberstr. 17 A, D-4050 Mönchengladbach 1.
Prof. Dr. Rene HIRSIG*, Psycholog. Instiut der Universität Zürich, Attenhoferstr. 9, CH-8044 Zürich, Schweiz.
Ing. Lothar HOFFMANN, Holzrichterweg 32, D-4600 Dortmund 1.
Susanne HOFFMANN, Hirschberger Straße 64 D-4780 Lippstadt.
Dr. Alfred HOPPE, August-Bier-Str. 20, D-5300 Bonn 1.
Dr. Adolf HÜBNER, Markt 234, A-2880 Kirchberg/Wechsel, Österreich.
INSTITUT FÜR KYBERNETIK BERLIN&PADERBORN, Kleinenberger Weg 16 B, D-4790 Paderborn.
Prof. Dr. Gerd JANSEN*, Magdeburger Str.50, D-2120 Lüneburg.
Priv.Doz. Dipl.-Ing. Dr. Eugen St. JARMARK*, Westring 109, D-4796 Salzkotten.
Prof. Dr. Klaus-Ove KAHRMANN, Große Str. 15, D-2390 Flensburg.
Dr.Roland KALB*, Psychiatrische Universitätsklinik, Schwabach-Anlage 6 u.10, D-8520 Erlangen.
Dr. Ing. Manfred KIEMLE, Im Dol 50, D-1000 Berlin 33.
Károly KOVÁCS, Mako u. 4 fsz. 4, H-9400 Sopron/Ungarn.
Klaus KRIPPENDORF, 4533 Ostage Avenue, USA-Philadelphia PA 19143, USA.
Dr. Engelbert KRONTHALER, Bamberger Str.58 D-1000 Berlin 30.
. Dr. Ulrich KUHNT, Max-Planck-Instiut für Biophysik. Chemie, Postfach 968, D-3400 Goettingen-Nikolausberg.
Prof. Dr. Miloš LÁNSKÝ, Dörener Weg 2, D-4790 Paderborn.
Prof. Dr. Uwe LEHNERT*, FU-Berlin, ZI 7 - WE 3, Habelschwerdter Allee 45, D-1000 Berlin 33.

Offizielle Bekanntmachung

Dr. Siegfried LEHRL*, Eichenweg 18, D-8520 Erlangen.

Bärbel LIESKE*, FU-Berlin, ZI 7 - WE 3 Habelschwerdter Allee 45, D-1000 Berlin 33.

Dipl.Paed. Günter LOBIN*, Sylter Weg 11, D-4790 Paderborn.

Prof. Dr. Hermann LODDENKEMPER, Scherfeder Str. 31, D-4790 Paderborn.

Dr.Francois LoJACOMO, 14, rue de la Pompe, F-75116 Paris, Frankreich

Mauricio Gabriel LOTTAR, Escola de Comunicaçoes e Artes Universidade de São Paulo, BR-C.P. 8191 São Paulo/Brasilien.

Prof. Jozo MAREVIĆ, Radicev odvojak 30, YU-41410 Velica Gorica/Jugoslawien.

Dr. Dan MAXWELL, BSO Kon Wilhelminalaan 3 Postbus 8348, NL-3503 RH Utrecht.

Dr. Norbert MEDER, Simon-Meister-Str. 42, D-5000 Köln 60.

Dr. Brigitte S. MEDER-KINDLER*, Talleweg 55 D-4790 Paderborn.

Gerhard MÜLLER, Studiendirektor, Oberrodener Str. 31, D-6054 Rodgau.

Prof. Dr. Paul NEERGAARD, Gothersgade 158, DK-1123 Kopenhagen - K, Dänemark.

Prof. Dr. Oton PANCER, Vočarsko naselje 10 YU-41000 Zagreb/Jugoslawien.

Dr. Ing. Peter PASTORS, Cracauer Str. 68, D-4150 Krefeld 1.

Prof. Dr. Fabrizio A. PENNACCHIETTI*, Via delle Rosine 10, I-10123 Torino, Italien.

Prof. Dr. Eleonore PIETSCH*, Ignatiusstr. 20, D-4409 Havixbeck 1.

Inĝ Galina K. POPOVA, Str. "Dospat" 23, BG-1463 Sofia/Bulgarien.

Prof. Dr. Gottfried RAHN, Am Kanonenwall 1 D-3000 Hannover.

Prof. Dr. Wolfgang REITBERGER*, Neudecker Weg 137, D-1000 Berlin 47.

Dipl.-Bibl. Olga ROTHMANN, Bibliothek für Psych. und EW, Schloss EO 45-47, D- 6800 Mannheim 1.

Dipl.-Ing. Walter RUMPF, Augustenstr. 104 IV D-8000 München 40.

Alfred SABITZER, Bibliothek der Univ. für Bildungswissensch. Universitätsstr. 65, A-9020 Klagenfurt, Österreich.

Prof. Dr. Rüdiger SACHS, Grenzknick 7, D-2000 Hamburg 70.

Prof. Dr. Osvaldo SANGIORIGI, Rua Mal Hastimphilo de Moura 338, ED. Manaca,ap. 7-D Portal Do Morumbi, BR-São Paulo, Brasilien.

Prof. Dr. Karl SCHICK, Dalheimer Weg 34, D-4790 Paderborn.

Prof. Dr. Wolfgang SCHMID, Am Burgfried 10 D-2390 Flensburg.

Richard SCHULZ, Marienstraße 38, D-4950 Minden.

Dipl.-Päd. Walter SEIPP, Ben-Gurion-Ring 26, D-6000 Frankfurt 56.

Mag. Kjell SELLIN, Olfert Fischergade 40, DK - 1311 Kopenhagen, Dänemark.

Prof. Dr. Herbert STACHOWIAK*, Taubenweg 11, D-4790 Paderborn.

Hemmo TIETTI, Antintie 39, SF-31400 Somero/Finnland.

Prof. Dr. Robert VALLEE, 2, rue de Vouillé F-75015 Paris/Frankreich.

Emil VAN DAMME, Albert I Straat 44, B-1750 Schepdaal, Belgien.

Matthias VARGA von Kibed, Neureuther Str. 35 D-8000 München 40.

Prof. Dr. Dimiter VELKOW, 49, Moskovskastr. BG-1000 Sofia/Bulgarien.

Prof. Dr. Felix VON CUBE, Universität Heidelberg, Erz. Wiss. Seminar, Akademiestr. 3, D-D-6900 Heidelberg.

Heinrich VOSKAMP, Stemberg 3, D-4799 Borchen.

Dr. Bernd WEBER, Arrach 2, D-8411 Falkenstein.

Prof. Dr. Lothar WEESER-KRELL, Herbramer Weg 9, D-4790 Paderborn.

Prof. Dr. Klaus WELTNER*, Schumannstr. 57, D-6000 Frankfurt 1.

Prof. Dr. Karl J. WERRES, Heerdter Landstr. 115, D-4000 Düsseldorf 11.

Bayrische Staatsbibliothek, Erwerbsabteilung, z.Hd. Frau WUNDERLE, Postfach 340150, D-8000 München 34.

Außerhalb der redaktionellen Verantwortung

Richtlinien für die Manuskriptabfassung

Artikel von mehr als 12 Druckseiten Umfang (ca. 36.000 Anschläge) können in der Regel nicht angenommen werden; bevorzugt werden Beiträge von maximal 8 Druckseiten Länge. Außer deutschsprachigen Texten erscheinen ab 1982 regelmäßig auch Artikel in den drei Kongreßsprachen der Association Internationale de Cybernétique, also in Englisch, Französisch und Internacia Lingvo. Die verwendete Literatur ist, nach Autorennamen alphabetisch geordnet, in einem Schrifttumsverzeichnis am Schluß des Beitrags zusammenzustellen - verschiedene Werke desselben Autors chronologisch geordnet, bei Arbeiten aus demselben Jahr nach Zufügung von „a", „b" usf.. Die Vornamen der Autoren sind mindestens abgekürzt zu nennen. Bei selbständigen Veröffentlichungen sind anschließend nacheinander Titel (evt. mit zugefügter Übersetzung, falls er nicht in einer der Sprachen dieser Zeitschrift steht), Erscheinungsort und -jahr, womöglich auch Verlag, anzugeben. Zeitschriftenbeiträge werden nach dem Titel vermerkt durch Name der Zeitschrift, Band, Seiten und Jahr. - Im Text selbst soll grundsätzlich durch Nennung des Autorennamens und des Erscheinungsjahrs (evt. mit dem Zusatz „a" etc.) zitiert werden. – Bilder (die möglichst als Druckvorlagen beizufügen sind) einschl. Tabellen sind als „Bild 1" usf. zu numerieren und nur so zu erwähnen, nicht durch Wendungen wie „vgl. folgendes (nebenstehendes) Bild". – Bei Formeln sind die Variablen und die richtige Stellung kleiner Zusatzzeichen (z.B. Indices) zu kennzeichnen.
Ein Knapptext (500 - 1.500 Anschläge einschl. Titelübersetzung) ist in mindestens einer der drei anderen Sprachen der GrKG/Humankybernetik beizufügen.
Im Interesse erträglicher Redaktions- und Produktionskosten bei Wahrung einer guten typographischen und stilistischen Qualität ist von Fußnoten, unnötigen Wiederholungen von Variablensymbolen und übermäßig vielen oder typographisch unnötig komplizierten Formeln (soweit sie nicht als druckfertige Bilder geliefert werden) abzusehen, und die englische oder französische Sprache für Originalarbeiten in der Regel nur von „native speakers" dieser Sprachen zu benutzen.

Direktivoj por la pretigo de manuskriptoj

Artikoloj, kies amplekso superas 12 prespaĝojn (ĉ. 36.000 tajpsignojn) normale ne estas akceptataj; preferataj estas artikoloj maksimume 8 prespaĝojn ampleksaj. Krom germanlingvaj tekstoj aperadas de 1982 ankaŭ artikoloj en la tri kongreslingvoj de l'Association Internationale de Cybernétique, t.e. en la angla, franca kaj Internacia lingvoj.
La uzita literaturo estu surlistigita je la fino de la teksto laŭ aŭtornomoj ordigita alfabete; plurajn publikaĵojn de la sama aŭtoro bv. surlistigi en kronologia ordo, en kazo de samjareco aldoninte „a", „b" ktp.. La nompartoj ne ĉefaj estu almenaŭ mallongigite aldonitaj. De disaj publikaĵoj estu - poste - indikitaj laŭvice la titolo (evt. kun traduko, se ĝi ne estas en unu el la lingvoj de ĉi tiu revuo), la loko kaj jaro de la apero, kaj laŭeble la eldonejo. Artikoloj en revuoj ktp. estu registritaj post la titolo per la nomo de la revuo, volumo, paĝoj kaj jaro. – En la teksto mem bv. citi pere de la aŭtornomo kaj la aperjaro (evt. aldoninte „a" ktp.). – Bildojn (laŭeble presprete aldonendajn!) inkl. tabelojn bv. numeri per „bildo 1" ktp. kaj mencii ilin nur tiel, neniam per teksteroj kiel „vd. la jenan (apudan) bildon". – En formuloj bv. indiki la variablojn kaj la ĝustan pozicion de etliteraj aldonsignoj (ekz. indicoj).
Bv. aldoni resumon (500 -1.500 tajpsignojn inkluzive tradukon de la titolo) en unu el la tri aliaj lingvoj de GrKG/Humankybernetik.
Por ke la kostoj de la redaktado kaj produktado restu raciaj kaj tamen la revuo grafike kaj stile bonkvalita, piednotoj, nenecesaj ripetoj de simboloj por variabloj kaj tro abundaj, tipografie nenecese komplikaj formuloj (se ne temas pri prespretaj bildoj) estas evitendaj, kaj artikoloj en la angla aŭ franca lingvoj normale verkendaj de denaskaj parolantoj de tiuj ĉi lingvoj.

Regulations concerning the preparation of manuscripts

Articles occupying more than 12 printed pages (ca. 36,000 type-strokes) will not normally be accepted; a maximum of 8 printed pages is preferable. From 1982 onwards articles in the three working-languages of the Association Internationale de Cybernétique, namely English, French and Internacia Lingvo will appear in addition to those in German. Literature quoted should be listed at the end of the article in alphabetical order of authors' names. Various works by the same author should appear in chronological order of publication. Several items appearing in the same year should be differentiated by the addition of the letters "a", "b", etc. Given names of authors, (abbreviated if necessary, should be indicated. Works by a single author should be named along with place and year of publication and publisher if known. If articles appearing in journals are quoted, the name, volume, year and page-number should be indicated. Titles in languages other than those of this journal should be accompanied by a translation into one of these if possible. – Quotations within articles must name the author and the year of publication (with an additional letter of the alphabet if necessary). – Illustrations (fit for printing if possible) should be numbered "figure 1", "figure 2", etc. They should be referred to as such in the text and not as, say, "the following figure". – Any variables or indices occuring in mathematical formulae should be properly indicated as such.
A resumee (500 – 1,500 type-strokes including translation of title) in at least one of the other languages of publication should also be submitted.
To keep editing and printing costs at a tolerable level while maintaining a suitable typographic quality, we request you to avoid footnotes, unnecessary repetition of variable-symbols or typographically complicated formulae (these may of course be submitted in a state suitable for printing). Non-native-speakers of English or French should, as far as possible, avoid submitting contributions in these two languages.

Forme des manuscrits

D'une manière générale, les manuscrits comportant plus de 12 pages imprimées (env. 36.000 frappes) ne peuvent être acceptés; la préférence va aux articles d'un maximum de 8 pages imprimées. En dehors de textes en langue allemande, des articles seront publiés régulièrement à partir de 1982, dans les trois langues de congrès de l'Association Internationale de Cybernétique, donc en anglais, français et Internacia Lingvo.
Les références litteraires doivent faire l'objet d'une bibliographie alphabétique en fin d'article. Plusieurs œuvres d'un même auteur peuvent être énumérées par ordre chronologique. Pour les ouvrages d'une même année, mentionnez "a", "b" etc. Les prénoms des auteurs sont à indiquer, au moins abrégés. En cas de publications indépendantes indiquez successivement le titre (eventuellement avec traduction au cas où il ne serait pas dans l'une des langues de cette revue), lieu et année de parution, si possible éditeur. En cas d'articles publiés dans une revue, mentionnez après le titre le nom de la revue, le volume/tome, pages et année. – Dans le texte lui-même, le nom de l'auteur et l'année de publication sont à citer par principe (eventuellement completez par "a" etc.). – Les illustrations (si possible prêtes à l'impression) et tables doivent être numérotées selon "fig. 1" etc. et mentionées seulement sous cette forme (et non par "fig. suivante ou ci-contre").
En cas de formules, désignez les variables et la position adéquate par des petits signes supplémentaires (p. ex. indices).
Un résumé (500–1.500 frappes y compris traduction du titre est à joindre rédigé dans au moins une des trois autres langues de la grkg/Humankybernetik.
En vue de maintenir les frais de rédaction et de production dans une limite acceptable, tout en garantissant la qualité de typographie et de style, nous vous prions de vous abstenir de bas de pages, de répétitions inutiles de symboles de variables et de tout surcroît de formules compliquées (tant qu'il ne s'agit pas de figures prêtes à l'impression) et pour les ouvrages originaux en langue anglaise ou en langue française, recourir seulement au concours de natifs du pays.